

ISSN: 1300-5774

Öğr. Gör. Hüseyin B. Yılmaz

Selçuk Üniversitesi

# ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University  
The Journal of Agricultural Faculty

Sayı : 15  
Cilt : 11  
Yıl : 1997

Number : 15  
Volume : 11  
Year : 1997

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**

*Selçuk University*  
*The Journal of Agricultural Faculty*

Sahibi :

*(Publisher)*

Ziraat Fakültesi Adına Dekan  
**Prof.Dr. Mehmet KARA**

Genel Yayın Yönetmeni

*(Editör in Chief)*

**Prof.Dr. Adem ELGÜN**

Editör Yardımcısı

*(Editorial Assistant)*

**Doç.Dr. Kazım ÇARMAN**

Yazı İşleri Müdürü

*(Editör)*

**Doç.Dr. Mustafa ÖNDER**

Teknik Sekreter

*(Technical Secretary)*

**Doç.Dr. Bayram SADE**

Teknik Sekreter Yardımcısı

*(Technical Secretary Assistant)*

**Yrd. Doç.Dr. Nuh BOYRAZ**

Dizgi

**Özlem PAKNA**

Danışma Kurulu

*(Editorial Board)*

**Prof.Dr. Mehmet KARA**

**Prof.Dr. Şinasi YETKİN**

**Prof.Dr. Ahmet GÜNCAN**

**Prof.Dr. Asım KABUKÇU**

**Prof.Dr. Saim KARAKAPLAN**

**Prof.Dr. Adem ELGÜN**

**Prof.Dr. Oktay YAZGAN**

**Doç. Dr. Mevlüt MÜLAYİM**

**Doç. Dr. Zeki KARA**

Yazışma Adresi

*(Mailing Address)*

**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 42031-KONYA**

Tel : 2410047 - 2410041 Fax : 241 01 08

**S.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
**YAYIN İLKELERİ**

- 1- S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi'nde öncelik sırasıyla mesleki ve teknik konulardaki orijinal araştırma, derleme yazıları yayınlanır. Ancak, bir dergideki derleme makalesi sayısı en çok iki adet olabilir.
- 2- Dergiye sunulan yazılar, makale konusu ile ilgili uzmanlık dalındaki bir danışmana gönderilir. Danışman görüşleri yayın komisyonunda değerlendirildikten sonra yayını konusunda karar verilir.
- 3- Eserin başlığı metne uygun, kısa ve açık olmalı ve büyük harfle yazılmalıdır.
- 4- Orijinal araştırmaların yazılış tertibi aşağıdaki şekilde olmalıdır:
  - a- Eserin yazar veya yazarlarının adı tam olarak küçük harflerle, başlığın alt ortasına yazılmalı ve ayrıca yazar veya yazarların ünvan, çalıştıkları yer isim veya isimlerin sonuna konacak dipnot (\*, \*\*) işaretleriyle ilk sayfanın altına bir çizgi çizilerek metinden ayrı bir şekilde belirtilmelidir. Varsa araştırmayı destekleyen kurumların ismi de bu dipnot içinde belirtilmelidir.
  - b- Eserin(orijinal araştırma ve derleme) bölümleri şu sıraya uygun olmalıdır : Türkçe ve yabancı dilde (İngilizce) Özet, Giriş, Materyal ve Metod, Araştırma Sonuçları ve Tartışma, Kaynaklar. Her bölüme ait başlık metre ortalı koyu bir şekilde yazılmalıdır.
  - c- Türkçe ve yabancı dilde verilen özetlerin herbiri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmalı ve yabancı dilde özetin başına eserin başlığı aynı dilde ve büyük harflerle yazılmalıdır. Türkçe özetin altına anahtar kelimeler, İngilizce özetin altına key words yazılmalıdır.
  - d- Metin içerisinde kaynaklardan yararlanırken (Soyadı, sene) sistemi kullanılmalıdır. Örnekler : - Black (1960) .... olduğunu tespit etmiştir.  
- Bitkilerin fotoperiyoda gösterdikleri reaksiyon bazı kimseler tarafından araştırılmıştır (Weaver, 1933; Galston, 1961 ve Anderson, 1968).  
- Eser üç veya daha fazla kimse tarafından yazılmışsa ilk yazarın soyadı ile örneğin "Anderson ve ark. (1945) şeklinde yazılmalıdır. Yararlanılan kaynağın yazarı veya yayınlayan kurum bilinmeyen yazar ismi yerine "Anonymous" yazılmalıdır.
  - e- Kaynak Listesinin Hazırlanması : Kaynak listesi yazarların veya ilk yazarların soyadlarına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Kaynak listesinde eseri yazan yazarların hepsinin isminin verilmesi gerekir. Örnek; - Kacar, B., 1972. "Eserin adı" A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 453, Uygulama klavuzu : 155, 450-455, Ankara.  
- Snedecor, G., Hanway, A.H., Hoane, H.G. ve Andecor, G.H., 1961. "Eserin adı" Agron. Jour. 7 (2) : 311-316.
- 5- Gönderilecek yazılar, Şekil ve Tablo dahil olmak üzere 15 daktilo sayfasını geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.
- 6- Eserde verilecek Tablo, Çizelge ve Cetvel'in tamamı dergide birlik sağlamak açısından "Tablo" olarak isimlendirilmeli ve numaralandırılmalıdır. Ayrıca Tablo numara ve ismi örneğin "Tablo 1. Toprakların ..." şeklinde tabloların üst kısmına yazılmalıdır. Tablolar başka kaynaktan alınmışsa açıklamasından hemen sonra kaynak gösterilmelidir (Örneğin, "Black, 1961" gibi).
- 7- Şekil ve Grafikler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraf kartına siyah beyaz ve net basılmış olmalıdır. Eserlerde kullanılan grafik ve fotoğraflar da "ŞEKİL" olarak isimlendirilip numaralandırılmalı ve şekil altına (Örneğin, Şekil 1. Traktörlerle ...) gibi açıklamaları yazılmalıdır. 13x18 cm'den daha büyük şekil kabul edilmez.
- 8- Yazar veya yazarlar eserlerini gönderirken, başka bir yerde yayınlanmadığını veya yayınlanmak üzere vermediğini yazılı olarak belirtmelidirler.
- 9- Yazıların sorumlulukları yazarlarına aittir.
- 10- Eserin basımı sırasındaki düzeltmeler yazarınca yapılır. Eserlere telif ücreti ödenmez.
- 11- Sürekli yazılar yayınlanmaz.
- 12- Derginin bir sayısında ilk isim olarak bir yazarın üçten fazla eseri basılmaz.
- 13- Yayınlanmayan yazılar iade edilmez.

**YAYIN KOMİSYONU**

## İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

Sayfa No :

Büyük Bitkilerin Transplantasyonunda Başarıyı Etkileyen Faktörler S. ÖNDER .....	1-15
Konya Ekolojik Şartlarında Kışlık Olarak Ekilen Bazı Arpa ve Yulaf Çeşitlerinde Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Bir Araştırma A Research on The Yield and Yield Components of Winter Seeded Barley and Oat Cultivars in Konya Ecological Conditions A. TOPAL .....	16-29
Yulaf Çeşitlerinde Verimi Etkileyen Bazı Morfolojik Karakterler Üzerine Bir Araştırma A Research on Some Morphological Characters as Effectual on Yield in Oat Cultivars A. TOPAL .....	30-38
Çukurova Bölgesinde Sıcaklığın Ticari Melez Mısır (MF 714) Tohumluğu Üretiminde Ebeveyn Hatların Çiçeklenme Tarihlerine ve Tohumluk Verimine Etkisi The Effect of Temperatures on Flowering Dates and Seed Yield of Parent Lines in Commercial Hybrid Maize (MF 714) Production in Çukurova Region B. SAMANCI, M. BAŞBAĞ .....	39-45
Toprakta Fungistasis'ın Besinsel Yönden ve Kimyasal İnhibitörler Açısından İncelenmesi A Review on The Soil Mycostasis For Nutritional Aspects and Chemical Inhibitors F. YİĞİT .....	46-55
Soğuğa ve Antraknoza Dayanıklı Nohut ( <i>Cicer arctetnum</i> L.) ve Kışlık Ekim Potansiyeli Cold and Blight Resistant Chickpea ( <i>Cicer arctetnum</i> L.) and its Potential For Winter Sowing F. KANTAR, R. ÇAKMAKÇI .....	56-69
Türkiye'de Buğdayın Sürme ( <i>Tilletia foetida</i> (Wallr.) Liro ve <i>T. caries</i> (DC) Tul.) Hastalığına Karşı Mücadelede Tohum İlaçları ve Uygulama Yöntemleri Üzerinde Yapılmış Olan Araştırmalar	

Investigation on The Seed Threatment With Chemicals Against Smut ( <i>Tilletia foetida</i> (Wallr.) Liro ve <i>T. caries</i> (DC) Tul.) and Application Methods in Wheat in Turkey M. ÖZKAN, E. DAMGACI .....	70-90
Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Farklı Dikim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri Effect of Plant Spacing on Yield and Quality of Aliso and Pocahontas Strawberry Cultivars M. GÜLERYÜZ, L. PIRLAK, A. EŞİTKEN, R. ASLANTAŞ .....	91-102
Toprak Kaynaklı Bitki Patojenlerine Pestisitlerin Hedef Dışı Etkileri Nontarget Effects of Pesticides on Soilborne Plant Pathogens N. BOYRAZ .....	103-112
Konya Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Yazlık Kolza ( <i>Brassica napus ssp. oleifera</i> L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Effects of The Different Sowing Dates on The Yield and Yield Components of Some Summer Rape Seed ( <i>Brassica napus ssp. oleifera</i> L.) Varieties in Konya Conditions F. AKINERDEM, Ö. ÖZTÜRK, M. Z. KAYA .....	113-125
Konya-Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidine ( <i>Zea mays L. indentata</i> S.) Fosforlu ve Çinkolu Gübre Uygulamasının Etkisi The Effect of Phosphorus and Zinc Fertilization of Maize "TTM-813" Grown on Konya Kampüs Area Soils A. AKAY .....	126-139
Tahıllarda Yaprakdan Üre Gübrelemesi II B. SADE, S. SOYLU .....	140-154

## BÜYÜK BİTKİLERİN TRANSPLANTASYONUNDA BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Serpil ÖNDER\*

### ÖZET

Büyük bitkilerin transplantasyonları kısa sürede gelişmiş bitkilerle kaplı yeşil alan oluşturma, arazi kullanımındaki değişimler sırasında mevcut büyük bitkilerin yok edilmemeleri ve başka bir yere taşınarak kullanılması yönünden büyük öneme sahiptir. Ancak bu işlem tecrübeli ve deneyimli elemanlarla yapılması gereken teknik ve masraflı bir iştir.

Transplantasyon öncesi ve sonrası bir takım uygulama prensiplerine dikkat edilmesi başarılı bir nakil için gereklidir. Bunlar şu başlıklar altında toplanabilir :

- Nakil yapılacak bitki veya bitkilerin seçimi,
- Nakil için uygun zaman ve mevsimin seçimi,
- Bitkilerin nakle hazırlanması, sökümü ve uygun koşullarda naklinin gerçekleşmesi için alınacak tedbirler,
- Nakil yapılacak alanın özellikleri ve toprak karakteri,
- Dikim yerinin hazırlanması ve bitki dikiminde dikkat edilmesi gereken faktörler,
- Dikim sonrası alınacak bakım tedbirleri.

**Anahtar Kelimeler :** Transplantasyon, Büyük bitkiler, Transplantasyon başarısı

### GİRİŞ

Peyzaj planlamalarında kullanılan materyaller canlı ve cansız olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Canlı materyali oluşturan bitkiler planlamada kullanılan en önemli malzemelerdir. Bitki materyali cansız materyalin aksine sürekli gelişme ve mevsimlere göre değişme gösterir. Özellikle büyük ağaç, ağaçcık ve çalılar diğer bitkilere oranla ölçüleri, biçimleri, renkleri ve dokularıyla peyzajda en güçlü etkiye yaratan elemanlardır. Değişik boy ve biçimleriyle bu bitkiler düzenlemenin perspektifine ait ana iskeleti ve silüeti ortaya koyarlar. Ancak planlamada istenilen etkiye ulaşma kullanılan ağaç, ağaçcık ve çalıların uygun ortam koşullarında belirli bir yaş ve büyüklüğe ulaşmasıyla gerçekleşebilmektedir. Bu süre türlerine ve ortam koşullarına bağlı olmakla beraber 10-30 yıl arasında değişmektedir. Bu nedenle yeni tesis edilen yeşil alanlara taşınan büyük bitkiler istenilen etkiye daha çabuk ulaşma ve çok kısa sürede gelişmiş bitkilerle kaplı yeşil alan oluşturma açısından büyük öneme sahiptir. Diğer taraftan arazi kullanımındaki değişim, inşaatlar, yol yapımı ve genişletme çalışmaları sırasında uğrayacak alanlarda bulunan büyük bitkilerin yerlerinden çıkarılarak

\* Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, KONYA

başka yerlere dikilmeleri ağaçların sökülüp, kesilip yok edilmemeleri bakımından büyük önem ve kazanç sağlayacaktır.

### **TRANSPLANTASYONDA BAŞARIYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

Transplantasyon; çeşitli amaçlarla odunsu bir bitkinin (ağaç, ağaçcık, çalı) küçük yaşta ve/veya boyda iken değil olgun yaşlarda kazanmış oldukları ölçü ve biçimleri ile mekan oluşturmada kullanılmak üzere uygun bir şekilde bulunduğu yerden çıkarılıp taşınarak başka bir yere dikilmesi demektir.

Tüm peyzaaj uygulamalarında olduğu gibi büyük bitkilerin transplantasyonları kontrollü bir gözetimi, çok titiz ve düzenli uygulama ilkeleri gerektirmektedir. Bu işlem tecrübeli ve deneyimli elemanlarla çeşitli araç gereç ve makina gerektiren, teknik ve masraflı bir işittir. Nakil öncesi ve sonrası bir takım teknik prensiplere dikkat edilmesi başarı için gereklidir. Aksı halde büyük emekle yetiştirilen bir bitki kaybedileceği gibi harcanan zaman, emek ve para boşa gidecektir.

Transplastasyon uygulamalarında başarılı sonuç almak için dikkat edilecek önemli faktörler vardır. Bunlar aşağıda açıklanmıştır.

#### **1) Nakil yapılacak bitki veya bitkilerin seçimi**

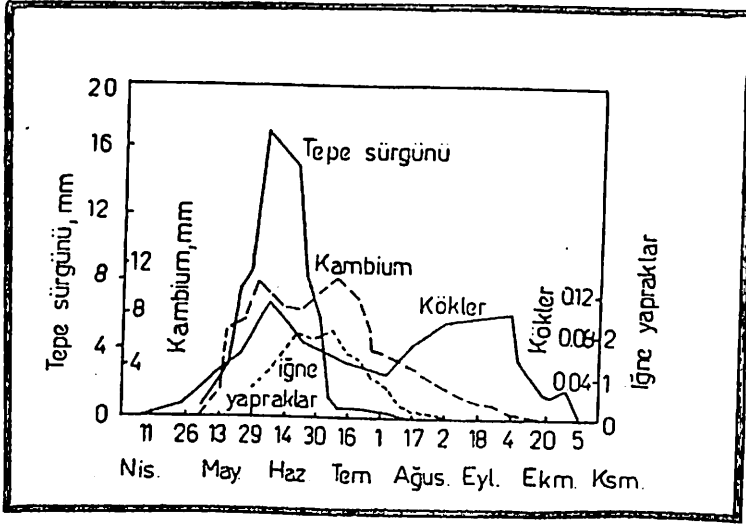
- Naklin başarılı olması için herşeyden önce nakledilecek ağaç veya odunsu bitkinin çok sağlıklı olması gerekmektedir.

- Bitkinin kök faaliyet periyoditesi (Şekil 1) ile kök yapısının (yayılış derinliği ve dağılış şekli) nasıl olduğunun bilinmesi başarıyı arttırır (Ürgenç, 1990). Saçak ince ve sık kök sistemine sahip sığ köklü bitki türleri (huş, göknar, ladın, söğüt, selvi, şeker akçaağaç, bataklık meşesi gibi) uzun ve derine inen kazık kök (ceviz, çam, kestane, sedir, yerli meşe gibi) veya seyrek bir kök sistemine sahip türlere nazaran nakilde daha çok başarılı sonuç vermektedir.

- Ne kadar büyük olursa olsun çalılar, ağaçlardan kışın yaprağını döken ağaçlar da herdemyeşil yapraklılar ve iğne yapraklılardan çok daha kolay ve başarı ile nakledilirler.

- Nakil için gerekli bitkiler, büyük bitki yetiştiren fidanlık ve herhangi bir yeşil alanda yada ormanlık ve koruluk alanlarda yaşamını sürdüren bitkilerden temin edilmektedir. Açık alanda kontrolsüz olarak yetişen bitkilere oranla fidanlıklardan yetiştirilen bitkiler kök budaması gibi gerekli bakım tedbirlerine tabi tutulduğu için nakillerinde daha çok başarı sağlanmaktadır.

- Tablo 1'de peyzaaj planlamada kullanılan bazı odunsu bitki türleri ve nakil başarısı verilmiştir.



Şekil 1. Kök, tepe sürgünü, kambium ve iğne yapraklılardaki gelişim seyrinin aylara göre varyasyonu (Bernatzky, 1978).

## 2. Nakil için uygun zaman ve mevsimin seçimi

- Bazı bitkiler yılın belli dönemlerinde nakil için daha uygun özellik göstermektedir. Fakat bu durum diğer zamanlarda nakilleri yapılmayacak anlamına gelmez. Ancak uygun mevsim harici yapılan dikimler daha dikkatli bir kazım, taşıma, dikim ve dikim sonrası bakım ister.

- Soğuk iklimli bölgelerde nakil için ilkbahar mevsimi tercih edilmelidir. Çünkü erken ilkbaharda nakli yapılmış bir ağaç havaların ısınmasından önce kaybettiği bir kısım aksamını yeniden oluşturarak kendini yeniler. Sonbaharda nakli yapılan ağaç ise şoku henüz atlatmadan kış mevsimine girdiğinden dolayı daha çok dayanıklılık göstermek zorundadır.

Ilıman iklimli bölgelerde ise nakil sonbahar sonunda hava ve toprak soğumadan veya ilkbaharda büyüme başlamadan önce yapılmalıdır (Pironel, 1959).

- Koniferler için erken sonbahar ve geç ilkbahar, yaprağını dökenler için erken kış veya ilkbahar, geniş yapraklı herdem yeşil bitkiler için ilkbahar ve sonbahar ayları başarılı nakil için önerilen mevsimlerdir (Harris, 1988).

- Hangi mevsimde olursa olsun sökümler rüzgarlı, güneşli, kuru veya çok soğuk havada değil, kapalı hatta hafif yağmurlu bir havada yapılmalıdır. Nakilden sonra kök gelişimini hızlandıracak olan mikroorganizmaları koruma bakımından Avrupa'da büyük ağaç nakilleri genelde gece yapılmaktadır (Bernatzky, 1978). Zira bu



Büyük Bitkilerin Transplantasyonunda Başarıya Etki Eden Faktörler

Tablo 1. Peyzaj Planlamada Kullanılan Bazı Odunsu Bitki Türleri ve Nakil Başarıları (Zion, 1968)

Tür, Boy (m), Taç çapı (m)	Karakteristik Özellikler	Transplantasyon
Acer palmatum 15-21, 12	Büyüme hızı yavaştır. Zengin ve tıyl süzölmüş toprağı tercih eder.	Baharın ilk günlerinde transplantasyonu yapılmalıdır. Ana dallar bambularla korunarak, kırılması önlenmelidir.
Acer rubrum 15-21, 12	Zengin, nemli toprağı severler. Fakat bütün toprak tiplerine, güneşe ve gölgeye uyum sağlayabilirler.	Bütün ölçülerde ve büyüklüklerde transplantasyonu kolaylıkla yapılabilir.
Acer platanoides 10-18, 8-15	Çeşitli toprak ve iklim şartlarına kolaylıkla uyum sağlayabilir.	Transplantasyonu kolaylıkla yapılabilir.
Acer saccharinum 22, 12-15	Sütünsul bir yapısı vardır. Neme dayanıksızdır.	Saçak kök yapısı sayesinde transplantasyonu kolayca yapılabilir.
Acer negundo 15-20, 20-30	Gelişme hızı fazladır, oldukça tıyl toprak ister. Derin köklüdür.	Derin bir kök sistemine sahip olduğu için, transplantasyon için diğer türlere oranla daha uzun bir hazırlık dönemine ihtiyaç duyar.
Aesculus hippocastanum 12-21, 9-12	Çiçekleri ve meyvaları olduğu için nakil dikkatli yapılmalıdır. Zengin ve nemli toprağı sever. Büyüme hızı yavaştır.	Saçak kök sistemi sayesinde transplantasyonu kolay olur.
Atlanthus altissima erythrocarpa 15, 9	Şehirlerde, yol ağaçlandırmalarında kullanılmaktadırlar	Genç olanlarında transplantasyon başarısı daha yüksek olmaktadır.
Amelanchier canadensis 6-9, 3.5-4.5	Zengin ve nemli toprağı tercih eder. Gölge ortamları sever.	Genç olan ağaçlarda yapılan transplantasyon kolaydır. Ancak transplantasyon için 2.4-3.5 m yükseklikte olanlar tercih edilir.
Betula papyrifera 9		Transplantasyonu kolaydır. Ancak ilkbaharın ilk günleri transplantasyon zamanı olarak seçilmelidir.
Betula populifolia 9	Hızlı büyür, fakat ömrü kısadır. (Ortalama 20 yıl). Gri huş ağacı çok çeşitli mimari dikim tekniklerine Betula papyrifera kadar uygun değildir.	Transplantasyonu kolaydır ve başarı oranı yüksektir.
Cedrus deodora 45.5, 15	Süzölmüş ve ağır toprağı tercih eder.	Kutulama sistemi uygulanabilirse transplantasyon yapılabilir.
Cercidiphyllum japonicum 12-18, 9-12	Büyüme hızı yüksektir. Güneşli sever.	Transplantasyonunda zorluk çıkmaz.
Ceratonia siliqua 9-12, 9-12	Kum ve kumlu toprağı sever.	Kutulama ile taşınabilirse, transplantasyonu yapılabilir. Aksi halde transplantasyonu çok zordur.

Tablo 1 (devam)

Tür, Boy (m), Taç çapı (m)	Karakteristik Özellikler	Transplantasyon
<i>Crataegus</i> sp. 7.5, 6	Güneşli tercih eder, fakat nemli toprağa da uyum sağlayabilir. Büyüme hızı yavaştır.	0.9 m. çapın altındakilerin transplantasyonu kolay olur. Yaşlı ağaçların transplantasyonu zordur. Bahar dikim için uygun zamandır.
<i>Cornus florida</i> 4.5-9, 3.5-6	Büyüme, gelişme hızı normaldir. Nemli toprağa ve fazla suya dayanamaz.	Gövde çapı 13 cm'nin altındakilerin transplantasyonu kolay olur.
<i>Cupressus macrocarpa</i> 12-18, 9-12	Kayalık yerlerde yaşar.	Kutulama sistemi ile transplantasyon olabilir. Aksi halde zordur.
<i>Fagus grandifolia</i> 24-30, 15-21	300 veya daha fazla yıl yaşayabilirler (uzun ömürlü). Düzenli bir budama gerektirmektedir. Toprağın yoğunlaşmasına ve sıkışmasına karşı dayanıksızdır.	Özellikle büyük boyuttakiler saçak kök sistemleri sayesinde kolay transplante edilirler.
<i>Ficus rubiginosa australis</i> 9-15, 9-15		Ağır kökleri olduğu için transplantasyon zordur.
<i>Ginkgo biloba</i> 24, 12	Saçak kök sistemi vardır. Dişilerinin çok kötü görünüşlü meyvaları vardır. Dişileri geniş bir alana yayılmaya çalışırken, erkekleri dar ve narin olur.	Büyük boyutta olanların transplantasyonu kolay olur.
<i>Gleditschia triacanthos</i> 21-24, 9-12	Şehir atmosferine kolayca uyum sağlayabilirler.	Büyük boyutta olanlarının transplantasyonu kolay olur
<i>Koelreuteria paniculata</i> 9, 9-12	Büyüme hızı yüksektir. Şehir atmosferine uyum sağlayabilir.	Kök sistemi saçaklı ve sığ olduğu için transplantasyonu kolay olur
<i>Laburnum</i> sp. 9, 1.8 m.-2.5	Çiçekli bir ağaçtır. Transplantasyonu esnasında soğuğa karşı önlem alınmalıdır.	Transplantasyonu kolaydır.
<i>Larix decidua</i> 21-25, 9	Temiz ve kuru havayı sever. Nemli ve zengin toprağı tercih etmesine rağmen kumlu toprağa da adapte olabilir.	Transplantasyonu kolaydır.
<i>Malus</i> sp. 45-7.5, 3.5-6	Düzenli budama gerektirmektedir. Büyüme hızı normaldir. Meyvalı ağaçların en sertlerinden biridir.	Transplantasyonu kolaydır
<i>Malus pumila</i> 6-9, 7.5	Transplantasyon sırasında düşen elmalar bir dezavantaj oluşturmaktadır.	Transplantasyonu kolaydır
<i>Phellodendron amurense</i> 12-15, 9-12	Kötü toprak şartlarına kolay uyum sağlayabilir. Büyüme oranı hızlıdır.	Sığ kök sistemi sayesinde transplantasyonu kolaydır.
<i>Platanus</i> sp. 24-30.5, 15-22	Kötü özellikteki toprağa da uyum sağlayabilir.	Büyük boyutlarda transplantasyonu kolay olur.

Tür.	Boy (m), Taç çapı (m) Karakteristik Özellikler	Transplantasyon
Pinus nigra	18-24, 12	Transplantasyonun sonrası en az 2 yıl önce sulanmalıdır. Tuza dayanıklıdır.
Pinus strobus	18-30, 12	Transplantasyonun yapılabilecek alanın 3-4,2 m arası çapı olanların transplantasyonu kolaydır. Transplantasyon için Ağustos sonları uygundur.
Populus nigra	15-30, 3-4,5	Nemli yellerli olduğu alanlarda, 2 yıl önce verimli balçık toprağa uyum sağlayabilir.
Fraxus sp.	9	Ufak veya orta büyüklüktedir. Yaz başlarında meyve verir. Büyüme hızı ortadır.
Pyrus communis	6-7,5, 3,5-4,5	Yıl korunmalıdır; çukurluk has-talığa yatkındır. En uygun yaprakları anında sıyaha döner.
Quercus alba	24-5-30,6, 15-24,5	Kuru veya kumlu toprağı sever. 0,9 m çapın üstündekilerin transplantasyonu zordur.
Quercus palustris	23, 12	Cade ağacı olarak kullanılabilir. Zaman zaman yakın olan kollardan düzenli olarak budanmalıdır.
Quercus virginiana	18, 36	Kuru toprağa dayanıklılığı fazladır
Quercus robur	18, 36	Kuru toprağa dayanabilir
Robinia pseudoacacia	18-21, 6	Kumlu ve kuru toprakta yaşayabilir. Büyüme hızı yüksektir.
Salix babingtonia	9-12, 9-12	Yaprakları kuru havalarda düşer, kolları kırınmaya eğilimlidir. Bu yüzden iyi korunmalıdır.
Sequoia sempervirens	Olgun ağaçlar 15-18 m çapındadır. Doğal özellikleri 31-110 ilik 6 yıl 6-9	Zengin ve derin toprağı tercih eder. Transplantasyonun zordur.
Sophora japonica	21, 15	Soguk hava şartlarına dayanıklıdır.
Tilia cordata	18-27,5, 7,5-12	Soguk ve hava kirliliğine dayanıklıdır. Nemli ve derin toprağı sever fakat kumlu toprağa da uyum sağlayabilir.

mikroorganizmalar gündüz nakil esnasında güneş ışınları altında veya kurutucu rüzgardan zarar görmekte hatta ölmektedir (Ürgenç, 1990).

- Ağaçlarda kök, tepe sürgünü, kambium ve iğne yapraklardaki büyüme dönemlerinin bilinmesi ve bu aktif gelişme dönemlerinde nakil yapılmaması başarıyı sağlayan en önemli faktörlerdendir (Şekil 1).

- Mevsimlerin ağaç nakillerine etkisini Kim (1983) şöyle açıklamaktadır :

Erken ilkbaharda hava ve toprak ısı artmaya başladığı dönemde nakil yapılmalıdır. Çünkü artan ısı ağacın tepecik büyümesi başlamadan önce köklerin büyümeine izin verecek ve sürgün ucu büyümesi başladığında soğuk havanın verebileceği zararlar önlenilecektir. Ancak aktif büyüme zamanında kesim yerlerinden çok su kaybı olacağı için orta ilkbahar ve erken yaz döneminde nakil yapılmamalıdır.

Geç yaz ve sonbahar kök büyümesini önleyen ılık toprak avantajına sahiptir. Kısalan ve ılıklaşan günler transpirasyonu azaltır. Sonbahar birçok bitkinin nakli için en uygun mevsimdir. Özsü kaybı fazla görülmez.

Kışın yapılan nakiller bitki aktivitesinin azalması donmuş topraktan donmuş köklerin alınması gibi avantajlara sahiptir. Ancak ağacı donma ve kuruma olaylarından korumak gereklidir. Kışın yapılan nakiller sıcaklık 3°C civarındayken yapılmalıdır.

### **3. Bitkilerin nakle hazırlanması, sökülmesi ve uygun koşullarda naklinin gerçekleştirilmesi için alınacak tedbirler**

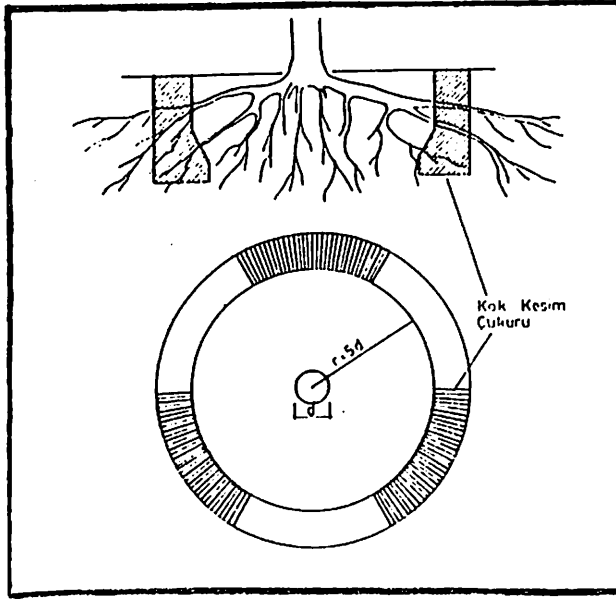
- Taşıma öncesi bitkilerin nakle hazırhale getirilmesi için kök terbiyesine alınmaları başarıda kuvvetli etkindir. Bunun için bitki etrafında gövde çapının en az 5 katı kadar yarıçaplı 30x50 cm boyutlarında bir çukur açılarak içindeki kökler dikkatlice kesilir (Şekil 2). Bu işlem sırasında kılcal köklere dokunulmamalı kalın köklerin kesim yerlerine yara macunu sürülmelidir. Kesim işlemi bittikten sonra çukur kompost, organik materyal, yanmış gübre, iyi nitelikli üst toprakla doldurulmalı ve bolca sulanmalıdır. Yapılan kök terbiyesi ile kılcal köklenme teşvik edilmiş olur ve toprak kitlesi daha fazla birbirine bağlanarak bitkinin tutma emniyeti büyük ölçüde artar. Bu işlem bitkinin büyüklüğüne göre 1-3 yıl sürebilir. Kök terbiyesine tutulmuş olan bitki söküme hazırhale getirilmiştir (Şekil 3). (Özkan, 1989).

- Güvenli bir sökülme için gövdeden itibaren kök bölgesinin ne kadar kazılacağına bilinmesi gereklidir. Kök yumağının çapı ve derinliği bitkinin gövde çapına göre değişmektedir. Bitki sökülme çapı ve derinliğinin bilinmesiyle ilgili olarak Kim (1988) formülleri önermektedir :

Koniferler ve uzun boylu ağaçlar için :  $R = (8+8) \times G.Ç.$

Küçük boylu ağaçlar için :  $R = (6+2) \times G.Ç.$

**Büyük Bitkilerin Transplantasyonunda Başarıya Etki Eden Faktörler**



**Şekil 2. Taşıma öncesi hazırlık**

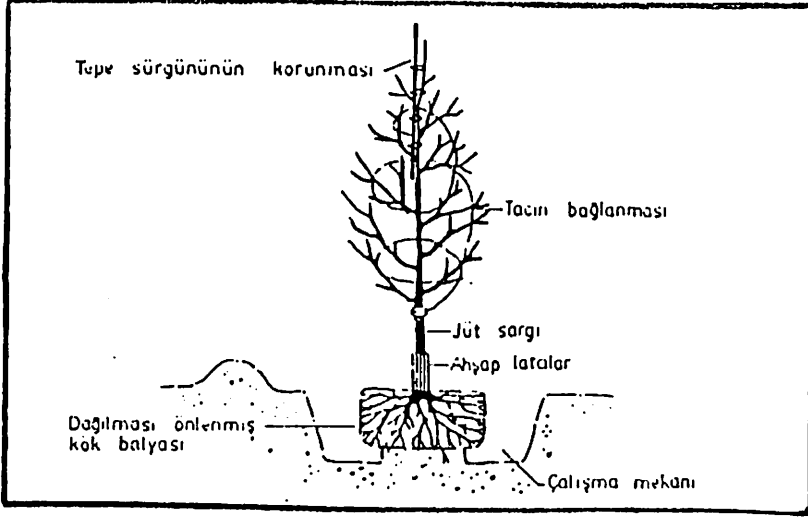
**R :** Kök balyasının çapı ve derinliği (cm)

**G.Ç. :** Gövde çapı (cm)

Wunzer (1971)'e göre çıkarılacak ağacın gövde çapına göre sökülmede esas alınacak kökü içeren toprak kitlesinin çapı ve derinliği şöyledir (Ürgen, 1990) :

Çıkarılacak Ağacın Gövde Çapı (cm)	Kökü İçeren Toprak Kitlesinin	
	Çapı (cm)	Derinliği (cm)
10-13	90	50
14-16	105	60
17-19	120	70
20-23	140	80
24-27	160	90
28-33	180	100
34-40	200	110

- Kök çevresinin ne kadar kazılacağı hesaplandıktan sonra, kesilen kök sisteminin karıştırılmaması ve düzgün kök yumağının oluşturulabilmesi için toprak saat yönü doğrultusunda ve tek yönde kazılmalıdır (KİM, 1988).



Şekil 3. Ağacı yerinden kaldırma hazırlıklarının tamamlanması

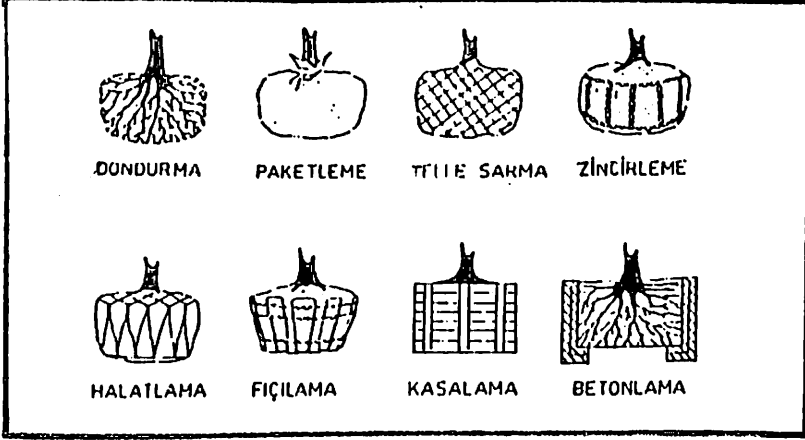
Kök balyası kazılarak ortaya çıkarıldıktan sonra kök çevresindeki toprağın dağılmaması amacıyla sağlamlaştırılması ve taşıma için uygun şekle getirilmesi gereklidir. Taşıma topraklı veya çıplak köklü olarak gerçekleştirilir.

Bitkinin gövde çapı 5 cm'yi geçmiyorsa çıplak köklü olarak taşınabilir. Daha büyük ağaçlarda ise ana dallar ve kök korumaya alınarak çıplak köklü olarak taşınabilir. Ancak taşıma sırasında kökler güneş ve rüzgardan korunmalı taşıma ile dikim mümkün olduğunca çabuk yapılmalıdır.

- Toprak kumlu veya kolay dağılıbilir nitelikte ise topraklı sökülen kökler kasalama, fiçilama, paketlenme veya betonlama yöntemlerinden biri kullanılarak taşınır. Sık kök oluşumuna sahip ağaçlarda ise topraklar kökü daha sık şekilde tutacağı için telle sarma, zincirleme, halatlama yöntemlerinden biri kullanılır. Şekil 4'de kök balyalarının dağılmasını önlemek için kullanılan yöntemler verilmiştir.

- Gövde çapı 12-15 cm'den daha kalın olan bitkiler ile herdem yeşil yapraklı, iğne yapraklı ve büyük ağaç niteliğinde yaprağını döken türlerde topraklı olarak söküm ve nakil yapılmalıdır. Ancak kışın yaprağını döken bazı türler (kayın, huş, kızılıçık, manolya, ceviz, azelye gibi) küçükte olsa topraklı olarak taşınmalıdır. Aksi halde başarı çok düşmektedir.

- Toprak kitlesi dondurularak nakil, soğuk bölgelerde ve uygun türlerde uygulanmaktadır. Bunun için toprağın 30 cm veya daha fazla derine kadar donması gerekir. Kökü saran toprak kitlesi taşınacak durumda hazırlanır ve iyice donması



Şekil 4. Kök balyalarının dağılmasını önlemek için kullanılan yöntemler

İçin sık sık sulanır. CO<sub>2</sub> kullanılarak donma hızlandırılabilir. Donmuş toprak kitle-  
siyle ağaç sıcaklığın -7°C olması halinde ambalajlamaya gerek kalmadan nakil  
yapılabilir.

#### 4. Nakil yapılacak alanın özellikleri ve toprak karakteri

- Başarılı bir nakil için bitkinin eski ve yeni yeri arasında ekolojik koşullar  
açısından (iklim, yükseklik, gölge, toprak özellikleri gibi) önemli ayrıcalıklar bulun-  
mamalıdır.

- Kumlu topraklarda ve kayalık alanlarda yetişen bir bitki derin ve dağınık bir  
kök sistemi oluştururlar. Bu bitkilerde kökleri koruyacak bir kök balyasının  
oluşturulması oldukça zordur. Bu nedenle nakil sırasında daha dikkatli olmak ge-  
reklidir. Killi topraklarda ise oksijen yetersizliği nedeniyle yeni kök oluşumunda  
önemli etken olan kılcal kökler yeterince gelişmemiştir. Bu durumda toprağın  
çeşitli yöntemlerle havalandırılması başarıyı yükseltir.

- Doğal koşullarda yetişmiş olan bitkiler fidanlıkarda yetişmiş olan bitkilere  
nazaran daha az fakat dağınık ve uzun köklere sahiptir. Sık büyüyen bitkilerin her-  
birinin kökleri dar bir alanda, sıkışık bir büyüme gösterdiği gibi fakir ve kuru or-  
tamlarda da yine aynı şekilde don ve derin kök gelişimi gösterir. Bu nedenle bu bit-

kilerin sökülümü ve nakilleri sırasında daha dikkatli davranmada gereklidir. Yetiştirme ortamındaki farklılıklar başarıyı etkileyen faktörlerdendir.

- Meyilli alanlardan sökülüp düz alanlara dikilen bitkilerin dikiminde dikkatli olmak gereklidir. Zira bu bitkilerin düz yerlere uyumu zor olmaktadır.

### **5. Nakilde Yeni dikim yerinin uygun şekilde hazırlığı ve bitkinin dikimi**

- Bel, kürek, çukur açma makinası veya taşıyıcı aletin ekipmanı ile açılan yeni dikim çukuru ağacın tüm kök sisteminin rahatça yerleştirilebileceği genişlik ve derinlikte hazırlanmalıdır. Çukurun boyutları en az son kökün genişliğinden 30 cm daha geniş ve kökün dik pozisyonundan 15 cm daha derin olmalıdır. 15 cm'lik derinlik, köklerin beslenmesi ve liflerin büyümesi için yeterlidir.

- Dikim çukuru sert ise çukur kenarları gevşetilmeli, iyi toprak ile takviyesi yapılmalı ve gübrenlenmelidir. Ancak sökülüm sırasında bitki kökleri bir dereceye kadar kesilmiş olduğundan dikim çukurunda kullanılacak gübrenin seçiminde dikkatli davranmak gereklidir. Etkisiz yavaş, yakıcı niteliği az gübre (kemik tozu, pamuk tohumu gübresi, turba, iyi yanmış çiftlik gübresi gibi...) kullanılmalıdır. Aksi halde hiç bir şey kullanmamak daha uygun olur.

- Çukur açılırken alt ve üst katmanlardan çıkarılan toprağın birbirlerine karıştırılmamasına dikkat edilmelidir.

- Dikimlerin bitkinin kök boğazının söküldüğü yerdeki gibi aynı seviyede yapılmasına özen gösterilmelidir. Derin dikim yapılmamalıdır. Özellikle iğne yapraklı herdemyeşil türler derin dikime karşı oldukça hassastırlar. Bazı uzmanlar ise kökboğazının yeni yerinde biraz yukarıda kalacak şekilde dikilmesinin ağaca daha iyi büyüme olanağı verdiğini belirtmektedir.

- Bitki eski yerinde hangi konumda duruyorsa yeni yerinde de aynı konumda yerleştirilmelidir (Sökümden önce bitkinin üzerinde kuzey yönün işaretlenmesi uygulamada kolaylık sağlayacaktır).

- Kök balyası üzerinde bulunan ve zaman içinde çürüyemeyecek olan maddeler topraktan uzaklaştırılmalıdır. Aksi halde köklerin toprakla teması engellenecek ve bitkinin kurumasına sebep olacaktır.

### **6. Başarılı bir nakil için dikimden sonra alınması gereken bakım tedbirleri**

Transprasyonu azaltma : Nakli yapılan bir bitkiye yapılacak en iyi yardım kök yeni yerine uyum sağlayana ve yeni kök saçakları görev yapar hale gelene kadar bitkinin herhangi bir yerinden nem kaybetmesini önlemektir (Reynold, 1979). Taşınan ağacın transprasyon (terleme) yoluyla su kaybetmesi yaşama şansını azaltacaktır. Bu nedenle daha fazla buharlaşmayı önlemek için ağaç tacının budamayla seyreltilmesi, yapraklara antitransprant maddelerin püskürtülmesi ve su ih-



tiyacının kolay karşılayabilmesi için taç içine su püskürtülmesi gibi işlemler uygulanmalıdır (Clouston, 1990).

**Destekleme :** Dikim sonrası çevre baskılarına karşı dayanıksız durumda olan bitki yeni yerine adapte olana kadar kazık veya çelik tellerle desteklenmelidir. Destekleme işlemi için gövde yarıçapı; 7-10 cm olan ağaçlar için 2-3 tane toprakta sıkıca sabitleştirilmiş teller, 10-20 cm olan ağaçlar için çelik kablodan yapılmış 3 tel, 25 cm'den büyük ağaçlarda ise 4 telle bağlamak gereklidir. Yaylı metal teller ise gövde çapı 7-8 cm'den yüksek ağaçlar için kullanılmalıdır. Kablolar ağaçlara genellikle gövde uzunluğunun 1/3'ü yükseklikte bileziklerle sarılır. Bileziğin gerekli bağlantıyı sağlayamadığı durumlarda teller yarıçapı 15 cm'lik ağaçlarda 10 mm'lik daha büyük ağaçlarda 12 mm'lik vidalarla tutturulmalıdır. Gövdede zayıf bir noktanın oluşmasının önlenmesi için vidalar düşey olarak birbirine 20-25 cm aralıklarla yerleştirilmeli ve telin tutturulduğu tarafta gevşetilmelidir Şekil 5'de gövde çapı 75 ila 80 mm'nin altındaki ağaçlar için, Şekil 6'da ise gövde çapı 75 ila 80 mm'nin üstünde olan ağaçlar için önerilen destekleme işlemleri görülmektedir (Zion, 1968).

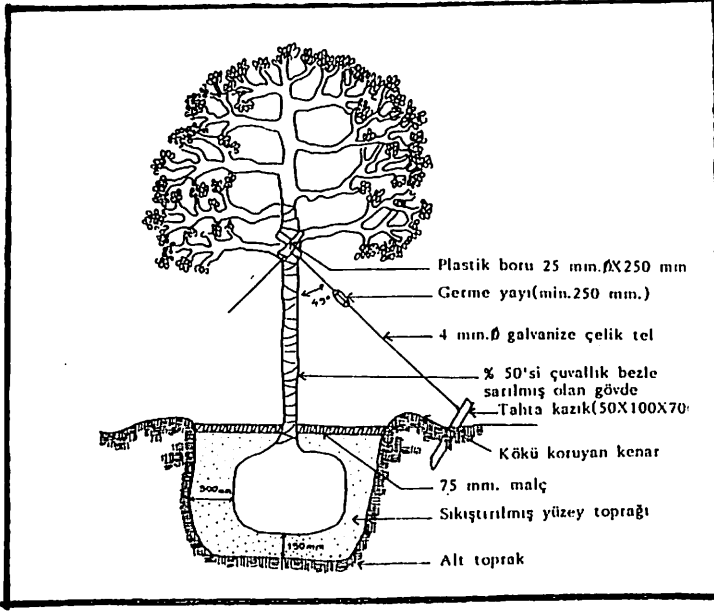
Kent içinde kaldırım bölgeleri ve döşeme ile kaplanmış alanlar gibi dar yerlerde ise tellerin gerekli açı ile yerleştirilmeleri mümkün olmadığı için dikey kazık dikme metodu kullanılmalıdır (Şekil 7).

**İlaçlama :** Olabilecek kök zararları veya mantar problemleri için fungusit kullanılmalıdır. Yeni köklerin hızlı bir şekilde büyümesini sağlamak için büyümeyi teşvik eden düşük konsantrasyonlarda hormonlar kullanılabilir.

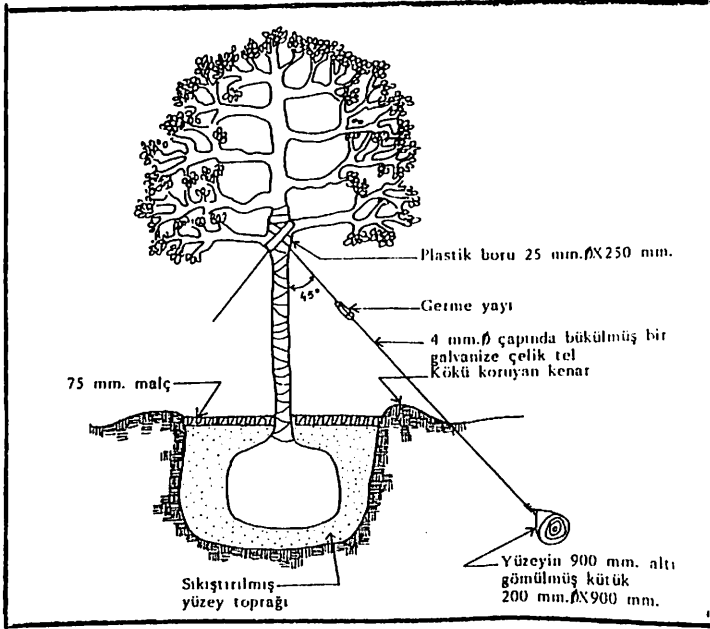
**Sulama :** Sulama bitki köklerindeki osmotik basıncın dengede kalmasını sağladığı gibi toprağın suyu bünyesine almasına ve dolayısıyla küçük parçaların birbirine yapışarak sabitleşmesine yardımcı olur. Bu nedenle dikimden hemen sonra bitki etrafındaki toprak bolca sulanmalıdır. Ayrıca dikimden sonraki ilk iki yıl içinde sulama ihmal edilmemelidir.

**Malçlama :** İlk sulama sonrası köklerin üstündeki alana 7.5 cm kalınlığında saman, yaprak çürüğü, yanmış çiflik gübresi, yosun veya tahta talaşı serpilerek malçlama yapılmalıdır. Bu örtü toprağın evapotranspirasyonu azaltarak toprak nemini koruyacak, sıcaklığının dengede kalmasını sağlayacak böylece bitki transplantasyon şokunu kolay atlatacaktır.

**Sarma :** Buharlaşmayı azaltmak, kurumayı engellemek, fazla güneşten olabilecek hastalıklardan ve zararlılardan korumak için ağacın gövdesinin ve büyük dallarının sarılması gereklidir. Bu iş için çuval bezi, özel hazırlanmış kağıt, kumaş parçaları veya hasır kullanılabilir. Sargı maddesi sık olarak kuşatılmalı ve sicimle bağlanmalıdır. Sargının nakilden sonraki ikinci kışa kadar bitki üzerinde kalması sağlanmalıdır. Ancak sarma işleminden önce gövdede hastalık veya zararlıların oluşturduğu yara olup olmadığı araştırılmalı eğer varsa yaranın tedavisi

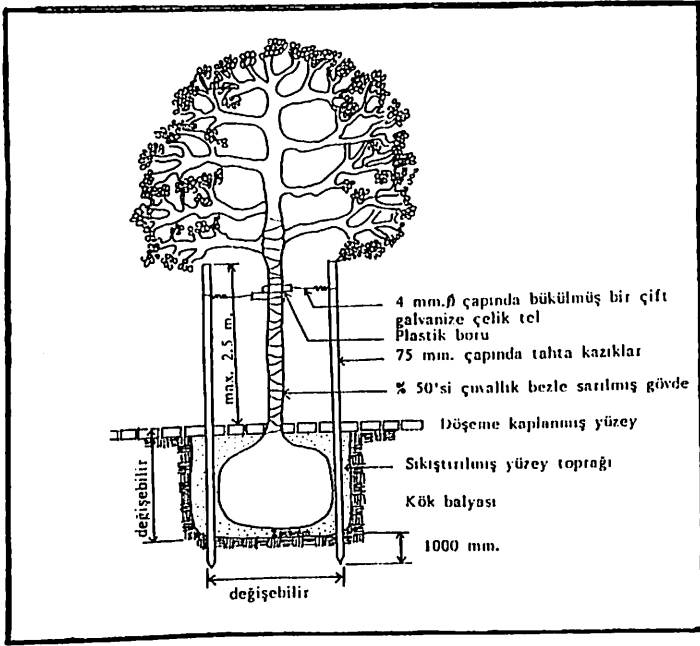


Şekil 5. Gövde çapı 75-80 mm'nin altındaki ağaçlar için önerilen tahta veya demir kazıklarla bağlanan tellerle yapılan destekleme işlemi



Şekil 6. Gövde çapı 75-80 mm'nin üstündeki ağaçlar için önerilen yüzeyin altına gömülmüş kütüklerle yapılan destekleme

## Büyük Bitkilerin Transplantasyonunda Başarıya Etki Eden Faktörler



Şekil 7. Halka açık, yoğun kullanımlı alanlarda ve özellikle kaldırım alanlarında dikey kazıklarla yapılan destekleme

yapılmalıdır.

### KAYNAKLAR

- Arnold, F., 1990. Trees in Urban Design, Van Nostrand Reinhold Company Inc, New York.
- Aslanboğa, İ., 1977. Kentlerde Ağaç Koruması ve Bakımı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 27, Sayı : 2, İstanbul.
- Bernatzky, A., 1978. Tree Ecology and Preservation. Developments in Agricultural and Managed-Forest Ecology, Elsevier Scientific Publishing Company, USA.
- Clouston, B., 1990. Landscape Design With Plants. CRS Preess Inc., Chapter 9, pp. 152-167, USA.
- Çelem, H., 1988. Ağaçlandırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1031. Ders Kitabı : 298, Ankara.
- Harris, R.W., 1983. Arboriculture : Care of trees, shrubs, vines in the landscape. Prentice-Hall, Inc. Englewood, Cliffs, N.J.

- Kim, H., 1988. Green World. Green Grower Publusing Company, pp : 112-124, Moreno Walley. USA.
- Meyer, F.H., 1982. Baume in Der Stadt. Verlag in Eugen Ulmer Gmbtt und Co. Vollgraseg. Deutschland.
- Orçun, E., 1972. Dendroloji. İğne Yapraklı Ağaç ve Ağaççıklar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Cilt No : 1, E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Orçun, E., 1975. Dendroloji : Yapraklı Ağaç-Ağaççıkların Özellikleri ve Peyzaj Mimarlığında Kullanılışı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Cilt No : 2. E.Ü. Matbaası, İzmir.
- Özkan, B., 1989. Büyük Ağaçların Transplantasyonu Yüksek Lisans Ders Notları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir.
- Pack, A.G. und Herrmann, T., 1988. Bäume im Strassenraum. Garten Landschaft : 7-1988. 29-32. Deutschland.
- Pauleit, S., 1988. Vitalitätskartierung von Stadtbäumen in München Garten Landschaft : 7-1988. 38-40 Deutschland.
- Powell, C.C., 1989. Tree Healt from Top to Bottom. Journal of Arboriculture, Vol : 2. No : 5.
- Reynolds, E.R.C., 1979. A Report on Tree Roots and Bullt Development. Department of the Environment. London.
- Ürgenç, S., 1990. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi. Üniversite Yayın No : 3644. Fakülte Yayın No : 407. ISBN : 9075-404-220. İstanbul.
- Zion, L.R., 1968. Trees for Architecture and the Landscape. Van Nostrant Reinhold Company, Cincinnati-Toronto-London-Melburne.

**KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA KIŞLIK OLARAK EKİLEN BAZI ARPA VE YULAF ÇEŞİTLERİNDE DANE VERİMİ VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**ALİ TOPAL\***

**ÖZET**

1995-96 ve 1996-97 ürün yıllarında yürütölen bu çalışmada kışlık olarak ekilen üç arpa çeşidi (Tokak-157/37, Karatay-94 ve Kırıl-97) ve beş yulaf çeşidinde (Apak, Yeşilköy-330, Yeşilköy-1779, Checota ve Populasyon) başaklanma süresi, bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, başak/salkım uzunluğu, başakta/salkımda dane sayısı, m<sup>2</sup>'de fertil başak/salkım sayısı, bin dane ağırlığı ve dane verimi yanında incelenen karakterler ile dane verimi arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı her iki yılda da ele alınan karakterler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. İki yıllık bulgulara göre en yüksek dane verimi 523.64 kg/da ile Kırıl-97 arpa çeşidinden, yulaf çeşitleri arasında ise en yüksek verim 326.88 kg/da ile Yeşilköy-1779 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin hepsinde dane verimi ile başaklanma süresi arasında olumsuz, dane verimi ile başakta dane sayısı ve m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı arasında olumlu ilişkiler tespit edilirken, dane verimi ile incelenen diğer karakterler arasındaki ilişkilerde çeşitlere göre farklı sonuçlar bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Arpa, yulaf, kışlık ekim, dane verimi, verim unsurları.

**ABSTRACT**

**A RESEARCH ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF WINTER SEEDED BARLEY AND OAT CULTIVARS IN KONYA ECOLOGICAL CONDITIONS**

Three barley (Tokak-157/37, Karatay-94 and Kırıl-97) and five Oat varieties (Apak, Yeşilköy-330, Yeşilköy-1779, Checota and Population) were used in this research in 1995-96 and 1996-97 winter growing seasons. Heading duration, plant height, length of upper internod, spike/panicle length, grain number per spike/panicle, fertile spike/panicle number m<sup>-2</sup>, 1000 grain weight and grain yield were investigated. The correlations were investigated between grain yield and yield components.

The differences between the varieties with respect to grain yield and yield components were statistically significant. As the mean of two years the highest grain yield (523.64 kg.da<sup>-1</sup>) was obtained from Kırıl-97 barley variety and Yeşilköy-1779 oat variety (326.88 kg.da<sup>-1</sup>). The negative correlations were found between grain yield and heading duration and the positive

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

correlations were found between grain yield and grain number per spike/panicle and fertile spike/panicle number  $m^{-2}$ . The different correlations were found between grain yield and other yield components according to the varieties.

**Key Words** : Barley, Oat, Winter sowing, yield , yield components.

## GİRİŞ

Geniş alanlarda ve çoğunlukla tabiat şartlarına bağlı kalınarak yetiştirilen arpa ve yulaf üretimi, yıllık yağış miktarı ve dağılımına bağlı olarak dalgalanmalar göstermektedir. Özellikle pancar ziraatının yaygın olduğu Konya Bölgesi'nde münavebe bitkisi olarak arpa ve yulaf ön plana çıkmakta ve geç kalan pancar hasadı bu bitkilerin ekimini de geciktirmektedir. Ekimin geç yapılması yada yazlık ekilmek zorunda kalınması birim alandan elde edilen verimi düşüren önemli sebeplerden birisidir. Verim bakımından kışlık ekimin yazlık ekimden daha üstün olduğu (Kün, 1988) bilinmekte birlikte gerek zorunlu sebeplerle gerekse arpa ve yulaf çeşitlerinin kıştan zarar görmeleri, çiftçileri yazlık ekime zorlamakta bunun sonucunda da verim düşmektedir. Son yıllarda kışa dayanıklı ve yüksek verimli çeşitlerin ıslah edilmesi ile özellikle arpa ekim alanlarında hızlı bir artış görülmektedir. Konya ilinde 1992 yılında 240 bin ha olan arpa ekim alanları 1997 yılında 617.3 bin ha'a, 21.3 bin ha olan yulaf ekim alanları da 28.3 bin ha'a yükselmiştir (Anonymous, 1997). Bu artışta arpa ve yulafa olan talebin yanında yüksek verimli ve dayanıklı çeşitlerin çiftçiye intikalinin de önemli rol oynadığı söylenebilir. Özellikle kışa dayanıklı çeşitlerin ıslahı ile kışlık arpa ve yulaf ekimi ön plana çıkmış buda birim alandan elde edilen verimin artmasını sağlamıştır.

Verim kompleks bir özellik olup pekçok faktör tarafından etkilenirken, ekim zamanının etkisi çeşit ve çevre şartlarına göre değişmektedir (Tuğay ve Baş, 1988). Konya bölgesinde kar örtüsüz geçen kış aylarında arpa ve yulaf ekili alanlar büyük zarar görmektedir. Bölgede yapılan araştırmalarda normalden daha geç yapılan kışlık ekimlerde verim kaybı arpada % 58.0 (Topal, 1993), kışlık ekime göre yazlık ekimde verim kaybı ise % 77.5 (Gemalmaz, 1997) olarak tesbit edilmiştir. Bu durumda, bölge şartlarında kışlık ekilebilecek yüksek verimli arpa ve yulaf çeşitlerine yer verilmesi ile arpa ve yulaf ekiminin biraz daha genişlemesi beklenebilir.

Bu araştırmada, Konya şartlarında kışlık olarak ekilebilecek iki farklı tahıl cinsine ait 7 çeşit ve bir populasyonun verim ve verime etkili bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi yanında, dane verimi ile ele alınan karakterler arasındaki ilişkiler üzerinde durulmuştur.

## MATERYAL VE METOD

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisinde sulu şartlarda 1995-96 ve 1996-97 ürün yıllarında iki yıl süreyle yapılan bu çalışmada, biri altı sıralı (Kıral-97) ikisi iki sıralı (Tokak-157/37 ve Karatay-94) 3 arpa çeşidi ile 5 yulaf çeşidi (Apak, Yeşilköy-330, Yeşilköy-1779, Checota ve Populasyon) materyal olarak kullanılmıştır. Populasyon her iki yılda da kıştan zarar gördüğü için değerlendirilmemiştir.

Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller  $5.0 \times 1.20 = 6 \text{ m}^2$ 'dir. Ekim; her iki cinstede  $\text{m}^2$ 'ye 500 canlı tohum düşecek şekilde birinci yıl 18 Ekim ikinci yıl 22 Ekim tarihinde altı sıralı parsel mibzeri ile yapılmıştır. Ekinde dekara 12 kg hesabı ile DAP gübresi ve ilkbaharda 6 kg N/da hesabıyla Amonyum Nitrat gübresi kullanılmıştır. Hasat arpa çeşitlerinde birinci yıl 5 Temmuz, ikinci yıl 8 Temmuz'da yulaf çeşitlerinde 12 Temmuz ve 7 Temmuz tarihlerinde yapılmıştır. Hasatta parsel yanlarından birer sıra ve parsel başlarından 0.5 m kenar tesiri atıldıktan sonra kalan  $3.2 \text{ m}^2$ 'lik alandaki bitkiler orakla biçilip bir süre kurutulduktan sonra parsel harman makinası ile harmanlanmıştır.

Çalışmada başaklanma süresi, bitki boyu, üst boğumarası uzunluğu, başak uzunluğu, başakta dane sayısı,  $\text{m}^2$ 'de fertil başak sayısı, bin dane ağırlığı ve dane verimi ile ilgili gözlem ve ölçümler yapılmıştır (Tosun ve Yurtman, 1973; Genç, 1974). Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler arasındaki farklar "Duncan" testine göre karşılaştırılmıştır. Dane verimi ile incelenen karakterler arasındaki ilişkiler çeşitler için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 1995-96 ve 1996-97 yetiştirme döneminde kaydedilen toplam yağış miktarı sırasıyla 416.2 mm ve 377.4 mm, sıcaklık ortalamaları  $10.8^\circ\text{C}$  ve  $10.9^\circ\text{C}$ , nisbi nem ortalaması ise % 57.5 ve % 55.2 olmuştur. Yağış miktarı her iki yılda da uzun yıllar ortalamalarından (364.5 mm) yüksek olmuştur.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Başaklanma Süresi

Denemeye alınan çeşitlerin başaklanma sürelerine ait ortalama değerler ve "Duncan" grupları Tablo 1'de verilmiştir. Başaklanma süresi bakımından gerek arpa çeşitleri gerekse yulaf çeşitleri arasında her iki yılda da önemli farklılıklar bulunmuştur. 1 Ocak tarihinden başaklanma tarihine kadar geçen gün sayısını ifade eden ortalama başaklanma süresi (Ülger ve ark., 1989) birinci yıl arpa çeşitlerinde 135.0-154.0 gün, yulaf çeşitlerinde 151.0-158.0 gün arasında, ikinci yıl 141.0-145.0 gün ve 145.4-152.5 gün arasında değişmiştir.

Başaklanma arpa çeşitlerinde daha erken olmuş ve iki yılın ortalaması olarak en erken başaklanma ortalama 138.0 gün ile Tokak-157/37 çeşidinde en geç

Konya Ekolojik Şartlarında Kışlık Olarak Ekilen Bazı Arpa ve Yulaf Çeşitlerinde Dane Verimi ve Verim Unzurları ...

Tablo 1. 1996-1997 Yıllarında Kışlık Olarak Ekilen Arpa ve Yulaf Çeşitlerinde Bazı Özelliklere Ait Ortalama Değerler ve Duncan Grupları

ÇEŞİTLER	Başaklanma Süresi (gün)			Bitki Boyu (cm)			Üst Boğ. Ar. Uz. (cm)			Başak/Salkım Uz. (cm)		
	1996	1997	Ort.	1996	1997	Ort.	1996	1997	Ort.	1996	1997	Ort.
Tokak-157/37	135.0 b*	141.0 b	138.0	70.50 a	77.62 a	74.06	25.35 a	15.85 b	20.60	9.04 a	7.00 a	8.02
Karatay-94	137.0 b	145.0 a	141.0	67.25 a	72.92 a	70.09	24.83 a	18.85 a	21.84	8.44 a	7.58 a	8.01
Kıral-97	154.0 a	145.0 a	149.5	46.94 b	62.22 b	54.58	14.90 b	13.95 b	14.43	6.46 b	5.23 b	5.85
Ort.	142.0	143.7	142.8	61.56	70.92	66.24	21.69	16.22	18.96	7.98	6.60	7.29
CV %	1.33	1.31		5.77	2.76		15.64	6.67		4.84	5.03	
F	122.63**	6.00*		51.78**	75.34**		12.05**	1.17**		49.13**	54.43**	
Apak	156.0 a	150.4 b	153.2	100.15 a	103.40 a	101.78	51.07 ab	41.82 a	46.45	27.83 a	22.0 a	24.92
Yeşilköy-330	158.0 a	152.2 a	155.1	88.87 ab	81.15 c	85.01	51.92 a	30.27 c	41.09	22.34 b	16.68 b	19.51
Yeşilköy-1779	158.0 a	152.5 a	155.3	94.22 ab	96.50 ab	95.36	42.13 c	39.40 ab	40.77	24.19 ab	19.50 ab	21.85
Checota	151.0 b	145.4 c	148.2	85.37 b	85.80 bc	85.59	43.80 bc	33.40 bc	38.60	21.40 b	18.30 b	19.85
Ort.	155.75	149.75	152.75	92.15	91.71	91.93	47.23	36.22	41.73	23.94	19.12	21.53
CV %	1.12	0.19		8.12	5.78		9.97	7.66		11.13	11.34	
F	9.56**	554.57**		2.98*	13.80**		4.48*	14.67**		4.55*	4.28*	



Tablo 1 (devam)

ÇEŞİTLER	Başakta/Salkımda Dane Sayısı (Adet)			m <sup>2</sup> 'de Fertil Başak/Salkım Sayısı (Adet)			Bin Dane Ağırlığı (g)			Dane Verimi (kg/da)		
	1996	1997	Ort.	1996	1997	Ort.	1996	1997	Ort.	1996	1997	Ort.
Tokak-157/37	24.92 b	21.75 b	23.34	336.43 ab	617.85 a	477.10	55.53 a	47.44 a	51.49	339.00 a	514.41 b	426.71
Karatay-94	24.23 b	22.10 b	23.17	375.64 a	664.28 a	519.96	54.78 a	47.42 a	51.10	351.58 a	578.30 b	464.94
Kıral-97	71.84 a	62.55 a	67.20	260.00 b	510.71 b	372.86	36.88 b	34.06 b	35.47	355.97 a	691.18 a	523.64
Ort.	40.33	35.47	37.90	324.02	597.61	456.64	49.06	42.97	46.02	349.18	594.63	471.76
CV %	7.01	7.54		17.11	8.72		1.74	8.94		9.29	10.70	
F	373.02**	307.59**		4.20	9.13*		609.84**	16.17**		0.32	7.91*	
Apak	55.54 a	38.60 a	47.07	314.30 a	528.68 b	421.48	31.55 c	27.22 b	29.39	215.38 a	326.81 b	271.09
Yeşilköy-330	56.29 a	31.80 b	44.05	251.38 b	623.58 a	437.48	37.88 bc	28.40 b	33.14	201.39 a	334.88 b	268.14
Yeşilköy-1779	54.32 a	35.65 ab	44.99	258.55 b	467.88 b	363.22	42.65 ab	36.61 a	39.63	239.35 a	414.40 a	326.88
Checota	46.09 a	36.95 ab	41.52	246.45 b	492.93 b	369.69	46.83 a	38.64 a	42.74	256.26 a	366.58 ab	311.42
Ort.	53.06	35.75	44.41	267.67	528.27	397.97	39.73	32.72	36.23	228.09	360.86	288.21
CV %	15.03	8.64		11.95	6.77		8.08	4.40		15.97	11.89	
F	1.39	4.01*		3.87*	14.58**		18.39**	63.74**		1.84	3.43*	

\* Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Dane verimi ile bitki boyu arasında; arpa çeşitlerinden Karatay-94 ve Tokak çeşitlerinde olumsuz-önemsiz, Kiral-97 çeşidinde ise olumlu-önemsiz ilişkiler tespit edilmiştir. Yulaf çeşitlerinden de Apak ve Yeşilköy-330 çeşidinde olumsuz-önemsiz, Checota çeşidinde olumlu-önemli ve Yeşilköy-1779 çeşidinde olumlu-önemsiz ilişkiler belirlenmiştir (Tablo 2). Arpa tahıllar arasında nispeten kısa boylu bir cins olmasına karşılık gövdesinin yumuşak olması nedeniyle yatma eğilimi fazladır. Yatmaya dayanıklılığı artırmak için bitki boyunun daha da kısaltılması verim için gerekli asimilasyon alanını daraltabilecektir (Demir, 1983). Kısa boylu ve sağlam saplı bir çeşit olan Kiral-97'de bitki boyunun azda olsa artması asimilasyon alanını artıracığından verimi olumlu yönde etkilerken, uzun boylu çeşitlerde boyun daha da artması yatmaya neden olmakta ve bu durumda verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Yulafta bitki boyu ile verim ve kök sistemi arasında olumlu bir ilişkinin olduğu ve uzun boylu bitkilerin verim potansiyelinin yüksek, kök sisteminin kuvvetli geliştiği belirtilmektedir (Demir, 1983). Bu durum sağlam saplı ve yatmaya dayanıklı Checota gibi çeşitlerde belirgin olarak ortaya çıkarken ( $r=0.975^{**}$ ), Apak ve Yeşilköy-330 gibi sağlam saplı olmayan çeşitlerde boy uzaması yatmaya neden olduğundan böyle çeşitlerde verim ile bitki boyu arasındaki ilişkinin olumsuz ( $r=-0.434$ ,  $r=-0.731$ ) çıktığı düşünülebilir. Ayrıca uzun boylu çeşitlerde üretilen fotosentez ürünlerinin büyük bir kısmının sap uzaması için kullanılması sebebiyle bitki boyundaki uzamanın dane verimini düşürdüğü (Simpson, 1968) şeklindeki değerlendirmeler, bitki boyu ile dane verimi arasındaki ilişkinin bazı çeşitlerde olumlu, bazı çeşitlerde ise olumsuz çıkması hususuna açıklık getirmektedir. Tahıllarda dane verimi ile bitki boyu arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda bazı araştırmacılar buğday ve tritikalede olumlu-önemli ilişkiler tespit ederken (Yürür ve ark., 1981; Demir ve Tosun, 1991; Sade, 1991; Küçükakça, 1995), Yağbasanlar (1987) tritikale çeşitleri ile yaptığı bir çalışmada dane verimi ile bitki boyu arasında olumsuz ilişki tespit etmiştir.

### **Üst Boğum Arası Uzunluğu**

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalaması olarak üst boğum arası uzunluğu arpa çeşitlerinde 14.43 cm ile 21.84 cm arasında, yulaf çeşitlerinde ise 38.60 cm ile 46.45 cm arasında değişmiştir (Tablo 1). Genel olarak yulaf çeşitlerinde üst boğum arası uzunluğu daha fazla bulunmuştur. Arpa çeşitlerinden Karatay-94 21.84 cm ile ilk sırada yer alırken Kiral-97 çeşidi 14.43 cm ile son sırada yer almıştır. Yıllar için ayrı ayrı yapılan Duncan önem testine göre Karatay-94 çeşidi her iki yılda da 1. grupta (a) yer almıştır. Yulaf çeşitlerinde ise Apak 46.45 cm ile ilk sırada, Checota çeşidi 38.60 cm ile son sırada yer almıştır. Üst boğum arası daneye kuru madde birikim açısından önemli bir morfolojik özellik olup bazı araştırmacılara göre danedeki kuru maddenin % 10'unun kimsiz üstboğumarası ve başak eksenini tarafından (Kızıltan, 1985), bazıları da % 22-24'ünün bayrak yaprak kını+üstboğumarası tarafından (Tosun, 1976) oluşturulduğunu bildirmektedirler. Yaptığımız bu çalışmada arpa çeşitlerinde dane verimi ile üst boğumarası uzun-

Konya Ekolojik Şartlarında Kışık Olarak Ekilen Bazı Arpa ve Yulaf Çeşitlerinde Dane Verimi ve Verim Unsurları ...

Tablo 2. 1996 ve 1997 Yıllarında Denemeye Alınan Arpa ve Yulaf Çeşitlerinde Dane Verimi ile İncelenen Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler

Faktörler	Ç E Ş İ T L E R						
	Tokak 157/37	Karatay 94	Kıral 97	Apak	Yeşilköy 330	Yeşilköy 1779	Checota
Dane verimi-Başaklanma süresi	-0.889**	-0.543	-0.426	-0.368	-0.550	-0.624	-0.647
Dane verimi-Bitki boyu	-0.681	-0.285	0.083	-0.434	-0.731	0.062	0.975**
Dane verimi-Üst boğumarası uzunluğu	0.558	0.704	0.691	-0.846	-0.874*	-0.417	-0.908*
Dane verimi-Başak uzunluğu	0.107	0.359	0.285	-0.472	-0.741	0.229	0.797
Dane verimi-Başakta dane sayısı	0.991**	0.913*	0.988**	0.930*	0.658	0.198	0.357
Dane verimi-m <sup>2</sup> 'de başak sayısı	0.849	0.966*	0.869*	0.096	0.810	0.441	0.902*
Dane verimi-Bin dane ağırlığı	-0.447	0.820	-0.950*	0.944*	-0.573	-0.988**	-0.302

\* 0.05 düzeyinde önemli

\*\* 0.01 düzeyinde önemli

luğu arasında olumlu ilişkinin bulunması bu görüŖlere paralellik arzederken, yulaf çeŖitlerinde dane verimi ile üst boğumarası uzunluğu arasında olumsuz ilişkinin bulunması farklı bir sonuç ortaya koymaktadır (Tablo 2).

### **Başak/Salkım Uzunluğu ve Dane Sayısı**

İki yıllık ortalamalara göre denemeye alınan Tokak, Karatay-94 ve Kırıl-97 arpa çeŖitlerinde başak uzunluğu sırasıyla 8.02 cm, 8.01 cm ve 5.85 cm olarak ölçülmüŖtür (Tablo 1). Tabloda da görüldüğu gibi yapılan "Duncan" önem testine göre her iki yılda da altı sıralı bir arpa çeŖidi olan Kırıl-97'nin başak uzunluğu en düşük değerlerle son grupta (b) yer almıŖtır. Yulaf çeŖitlerinden Apak ortalama 24.92 cm'lik salkım uzunluğu ile ilk sırada yer alırken YeŖilköy-330 çeŖidi 19.51 cm salkım uzunluğu ile son sırada yer almıŖtır.

ÇeŖitler için ayrı ayrı yapılan korelasyon hesaplarında dane verimi ile başak uzunluğu arasında arpa çeŖitlerinde olumlu-önemsiz ilişkiler bulunurken, yulaf çeŖitlerinde dane verimi ile salkım uzunluğu arasında Apak ve YeŖilköy-330'da olumsuz-önemsiz ( $r = -0.472$  ve  $r = -0.741$ ), YeŖilköy-1779 ve Checota çeŖitlerinde ise olumlu-önemsiz ( $r = 0.229$  ve  $r = 0.797$ ) ilişkiler tespit edilmiŖtir (Tablo 2).

Başakta dane sayısı bakımından Tokak ve Karatay-94 çeŖitleri arasında fark görülmemiŖ ve her iki yılda da aynı grupta (b) yer almıŖlardır. İki yılın ortalaması olarak Tokak çeŖidinde başakta dane sayısı 23.34 adet, Karatay-94'de 23.17 adet olmuŖtur. Altı sıralı arpa çeŖidi olan Kırıl-97'nin başakta dane sayısı ise ortalama 67.20 adet olarak tespit edilmiŖtir. Yulaf çeŖitleri arasında salkımda dane sayısı en fazla 47.07 adet ile Apak çeŖidinde bulunurken, en düşük 41.52 adet ile Checota çeŖidinde bulunmuŖtur (Tablo 1).

Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde araŖtırmanın birinci yılında salkımda dane sayısı bakımından çeŖitler arasında fark görülmemiŖ ve hepsi aynı grupta (a) yer almıŖlardır. AraŖtırmanın ikinci yılında ise Apak çeŖidi salkımda en yüksek dane sayısı (38.60 adet) ile 1. grupta (a) yer alırken YeŖilköy-330 çeŖidi en düşük değerle (31.80) son grupta (b) yer almıŖtır (Tablo 1).

Denemeye alınan her üç arpa çeŖidinde de dane verimi ile başakta dane sayısı arasında önemli-olumlu ilişkiler bulunmuŖtur. Apak çeŖidinde önemli düzeyde olmak üzere yulaf çeŖitlerinde de salkımda dane sayısı ile verim arasında olumlu ilişkiler tespit edilmiŖtir (Tablo 2). Bu sonuçlar Evans (1978), Yürür ve ark. (1981) ve Sade (1991)'in tahıllarda yaptıkları araŖtırma bulgularına uygunluk göstermektedir. GraŖius (1956)'da yulafıta verimi belirleyen üç önemli verim komponentinden birisinin salkımda dane sayısı olduğunu bildirmiŖtir.

### **Metrekarede Fertil Başak/Salkım Sayısı**

İki yılın ortalaması olarak denemeye alınan arpa çeŖitleri içerisinde  $m^2$ 'de fertil başak sayısı en fazla 519.96 adet ile Karatay-94 çeŖidinde, tespit edilmiŖ olup, yıllar için ayrı ayrı yapılan Duncan önem testine göre her iki yılda da Tokak ve Ka-

ratay-94 çeşitleri aynı grupta (a) yer almışlardır. Kural-97 çeşidinde ise m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı 372.86 adet ile en düşük bulunmuş ve her iki yılda da son grupta (b) yer almıştır. Yulaf çeşitleri arasında Yeşilköy-330 çeşidi ortalama 437.48 adet ile en yüksek değere, Yeşilköy-1779 çeşidi ise 363.22 adet ile en düşük değere sahip olmuştur (Tablo 1).

Dane verimi ile m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı arasında Karatay94, Kural-97 ve Checota çeşitlerinde önemli düzeyde olmak üzere denemeye alınan bütün çeşitlerde olumlu ilişki bulunmuştur (Tablo 2). Tosun ve Yurtman (1973), Geçit (1977), Darwin- kel (1983) ve Sade (1991)'de benzer ilişkilerden bahsetmekte ve metrekaredeki fertil başak sayısı dane verimini büyük ölçüde etkileyen önemli bir verim bileşeni olarak kabul edilmektedir. Yine Graflus (1956) yulafı verimi belirleyen üç önemli verim bileşeninden birisinin de birim alandaki fertil salkım sayısı olduğunu rapor etmektedir.

### **Bin Dane Ağırlığı**

Denemede kullanılan çeşitler arasında bin dane ağırlığı bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılık ortaya çıkmıştır. 1996 ve 1997 yılları ortalaması olarak en yüksek bin dane ağırlığı arpa çeşitleri arasında 51.49 g ve 51.10 g olmak üzere Tokak ve Karatay-94 çeşitlerinde tespit edilmiş olup, altı sıralı Kural-97 çeşidi 35.47 g bin dane ağırlığı ile üçüncü sırada yer almıştır. Yulaf çeşitleri arasında Checota 42.74 g ile birinci sırada yer alırken bunu 39.63 g ve 33.14 g ile Yeşilköy-1779 ve Yeşilköy-330 çeşitleri takip etmiştir. Bin dane ağırlığı Apak çeşidinde 29.39 g ile en düşük bulunmuştur (Tablo 1). Klinck ve Sim (1977) yulafı dane veriminin sıcaklık ve fotoperiyottan önemli derecede etkilendiğini ve çiçeklenmeden önceki kısa gün şartlarının dane iriliğini ve dane sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Beringer (1971) 12 ve 28°C sıcaklıklarda yetiştirdiği yulaf çeşitlerinde, dane iriliği ve yağ konsantrasyonunun, düşük sıcaklıklarda arttığını tespit etmiştir (Marshall ve Sorrells, 1992'den). Buna göre Checota yulaf çeşidinin dane ağırlığının yüksek olmasında diğer faktörler yanında bu çeşidin erken başaklanmasının da (148.0 gün) etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada dane verimi ile bin dane ağırlığı arasında Karatay-94 (r=0.820) ve Apak (r=0.944\*) çeşitlerinde olumlu, diğer çeşitlerde ise olumsuz ilişkiler bulunmuştur (Tablo 2). Benzer konularda çalışmalar yapan bazı araştırmacılar (Tosun ve Yurtman, 1973) dane verimi ile bin dane ağırlığı arasında olumlu ilişkiler tespit ederken, bazı araştırmacılar (Topal, 1989; Ülger ve ark., 1989) ise dane verimi ile bin dane ağırlığı arasında olumsuz ilişkiler bulmuşlardır. Kırtok ve Çölkesen (1985) arpa çeşitlerinde 1000 dane ağırlığının dane verimine doğrudan etkisinin yüksek olduğunu ve yıllara göre değiştiğini belirtmişlerdir.

Çeşitler ortalaması olarak her iki cinsten de bin dane ağırlığının araştırmanın ikinci yılında daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durumun araştırmanın ikinci yılında ilkbahar yağışlarının az olması ve m<sup>2</sup>'deki fertil başak sayısının daha fazla

olmasından kaynaklandığı şeklinde düşünülebilir. Nitekim Kırtok ve ark. (1988) başak oluşumunun başlangıcından itibaren dane dolumu döneminde genel olarak tahıllarda su ihtiyacının arttığını ve bu dönemde bitkinin su ihtiyacının yeterince karşılanamamasının başakta dane ağırlığı ve bin dane ağırlığını olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

### **Dane Verimi**

Arpa çeşitleri arasında en fazla dane verimi iki yılın ortalaması olarak 523.64 kg/da ile Kırıl-97 çeşidinden elde edilmiştir. Yıllar için ayrı ayrı yapılan "Duncan" önem testinde araştırmamızın birinci yılında arpa çeşitleri arasında fark görülmemiş ve her üç çeşitte aynı grupta (a) yer almışlardır. Araştırmamızın ikinci yılında ise Kırıl-97 çeşidi 691.18 kg/da verimle 1. grupta (a) yer alırken Karatay-94 (578.30 kg/da) ve Tokak (514.41 kg/da) çeşitleri ikinci grupta (b) yer almışlardır (Tablo 1). Genellikle altı sıralı arpa çeşitleri verimli taban alanlara tavsiye edilirken (Kırtok, 1982), bu çeşitlerin verim yönünden bölge şatlarına iki sıralılara göre daha iyi adapte olabileceği tesbit edilmiştir (Kırtok ve ark., 1988 a). Bu bulgular araştırma sonuçlarımıza uygunluk arz etmektedir.

Yıllar ortalaması olarak yulaf çeşitleri arasında en yüksek verim 326.88 kg/da ile Yeşilköy-1779 çeşidinden elde edilirken bunu, 311.42 kg/da ve 271.09 verimle Checota ve Apak çeşitleri takip etmiş, en düşük verim ise 268.14 kg/da ile Yeşilköy-330 çeşidinden alınmıştır (Tablo 1). Konya merkez ve Çumra'da Yeşilköy-1779, Yeşilköy-330 ve Checota çeşitlerinde bulunduğu bir araştırmada merkezde en yüksek verim (125.0 kg/da) Yeşilköy-1779 çeşidinden alınırken, Çumra'da Checota (506.0 kg/da) çeşidinden alınmıştır (Bağcı, 1996). Yapığımız bu araştırmada da birinci yıl çeşitler arasında fark olmamasına karşılık Checota çeşidinin veriminin daha yüksek olduğu (256.26 kg/da), ikinci yıl ise farkın önemli olduğu ve Yeşilköy-1779 çeşidinin en yüksek (414.40 kg/da) değerle 1. grupta (a) yer aldığı görülmektedir. Bu durum kışın sert geçtiği yıllarda (1. yıl) kışa dayanıklı bir çeşit olan Checota'nın verim bakımından ön plana çıktığını kışın hafif geçtiği yıllarda ise Yeşilköy-1779 çeşidinin ön plana çıktığını göstermektedir. Konya şartlarında yapılan bir başka araştırmada da kışlık ekimler için Checota, Yeşilköy-330 ve Coker-22.7 çeşitleri tavsiye edilmiştir (Uğuz ve ark., 1989).

Araştırmada kullanılan her iki cins tahıl grubunda da 1996 yılı verimlerinin daha düşük olduğu dikkatli çekmektedir. Araştırmamızın 1. yılında bitkilerde kardeşlenmenin devam ettiği Kasım ve Aralık ayları ortalama sıcaklıklarının (1.2°C ve 1.1°C) ikinci yıldan (7.2°C ve 5.4°C) çok düşük olması nedeniyle kardeş gelişiminin ilkbahara kaldığı ve bunun sonucunda da m<sup>2</sup>'deki fertil başak sayısı ve buna bağlı olarak verimin düştüğü söylenebilir. Nitekim, bu araştırmada olduğu gibi pekçok araştırmacının da dane verimi ile m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı arasında olumlu önemli ilişkiler bulmaları bu görüşü doğrular mahiyettedir (Genç, 1974; Geçit, 1977; Darwinkel, 1978; Sade, 1991).

### KAYNAKLAR

- Anonymous, 1997. Tarım İl Müdürlüğü, Konya.
- Bağcı, S.A., 1996. Ülkesel Serin İklim Tahılları Araştırma Projesi 1995-96 Gelişme Raporu. Bahri Dağdaş MİKHAM, Konya.
- Darwinkel, A., 1978. Patterns of Tillering and Grain Production of Winter wheat at a Range of Plant Densities. Netherland Journal Agric. Sci. 26 : 383-398.
- Darwinkel, A., 1983. Ear Formation and Grain Yield of Winter Wheat as Affected by Time of Nitrogen Supply. Netherland Journal of Agric. Sci. 31 : 211-225.
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Zır. Fak. Yayınları No : 235. Bornova.
- Demir, İ. ve Tosun, M., 1991. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verim ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. Ege Üniv. Zır. Fak. Dergisi, 28 (1) : 41-47, İzmir.
- Evans, L.T., 1978. The Influence of Irridance Before and After Anthesis on Grain Yield and its Components in Microcrops of Wheat Grown in a Costant Day-length and Temperature. Regime. Field Crops, 1 : 5-19.
- Geçit, H.H., 1977. Kışlık Yulaf Çeşitlerinin Başlıca Morfolojik ve Biyolojik Karakterlerinin Verimle Olan İlişkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Ankara.
- Gemalmaz, F., 1997. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) Kışlık ve Yazlık Ektimde Farklı Azotlu Gübre Uygulamasının Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Konya.
- Genç, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Zır. Fak. Yayınları. 82, Adana.
- Genç, İ., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y., Topal, M., 1988. Çukurova Koşullarında Triticale Buğday ve Arpanın Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Kıyaslamalı Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Zır. Fak. Dergisi : 3 (2) 1-14, Adana.
- Graflus, J.E., 1956. Components of Yield in Oats : A Geometrical Interpretation. Agron. J. 48 : 419-423.
- Kırtok, Y., 1982. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sıklığının İki Arpa Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Zır. Fak. Yıllığı. 13 (3-4) : 28-45, Adana.
- Kırtok, Y. ve Çölkesen, M., 1985. Çukurova Koşullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path Katsayısı Analizi. Doğa Bilim Dergisi D2 : 40-50.

- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Kılınc, M., 1988. Tescilli Bazı Ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve Makarnalık (*T. durum* Desf.) BuğdayÇeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıcı Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Zır. Fak. Dergisi, 3 (3) : 96-106, Adana.
- Kırtok, Y., Ülger, A.C., Genç, İ. ve Çölkesen, M., 1988 a. Çukurova'da Denenen Bazı Arpa Çeşit ve Hatlarının Uyum Yeteneklerinin Saptanması. Çukurova Üniv. Zır. Fak. Dergisi, 3 (2) : 37-45, Adana.
- Kızıltan, M., 1985. Serin İklim Tahılları Islahı Sorunları ve Çözüm Yolları. Orta Anadolu Bölge Zıral Araş. Enst. Tarla Bitkileri Islahı Bölümü Teknik Yayınları No : 2, Genel Yayın No : 52, Ankara.
- Klinck, H.R. ve Sim, S.L., 1977. Influence of Temperature and Photoperiod on Growth and Yield Components in Oats. Can. J. Bot. 55 : 96-104.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniv. Zır. Fak. Yayınları. No : 875, Ders Kitabı : 240, Ankara
- Küçükakça, M., 1995. Konya'da Sulu ve Kuru Şartlarda Yetiştirilen Bazı Kışlık Trittiale Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Konya.
- Marshall, H.G. ve Sorrells, M.E., 1992. Oat Science and Technology. American Society of Agronomy Inc. Madison, Wisconsin, Agronomy, 33 : 138, USA.
- Sade, B., 1991. Farklı Sulama Seviyeleri ve Azot Dozlarının İki Makarnalık Buğday Çeşidinin (*T. durum* Desf.) Dane Verimi Kalite Özellikleri, Hasat İndeksi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. Doktora Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enst., Konya.
- Simpson, G.M., 1968. Association Between Grain Yield Per Plant and Photosyntetic Area Above the Flag Leaf Nodeln Wheat. Canad. J. Plant Sci. 48 : 253-259.
- Topal, A., 1989. Ekmeklik İki Buğday (*T. aestivum* L.) Çeşidinde Farklı Sıra Aralığı ve Tohum Miktarları Uygulamasının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Konya.
- Topal, A., 1993. Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Arpa Çeşitlerinde (*H. vulgare* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Kışa Dayanıklılık, Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Konya.
- Tosun, O. ve Yurtman, N., 1973. Ekmeklik Buğdaylarda (*T. aestivum* L. em Thell) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Zır. Fak. Yılığı 23 : 418-434.
- Tosun, O., 1976. Serim İklim Tahılları Özel Yetiştirme ve Islahı Ders Notları. Ankara.



Konya Ekolojik Şartlarında Kışlık Olarak Ekilen Bazı Arpa ve Yulaf Çeşitlerinde Dane Verimi ve Verim Unzurları ...

- Tugay, M.E. ve Baş, M., 1988. Arpalarda Ekim Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. Cumhuriyet Üniv. Tokat Zır. Fak. Dergisi, 4 (1) : 31-44.
- Uğuz, M.A., Kayıtmazbatır, N., Uçar, İ., 1989. Konya Ovası Sulu Koşullarında Yetiştirilebilecek Yazlık ve Kışlık Yulaf Çeşitleri. Köy Hizm. Gen. Müd. Konya Araş. Enst. Müd. Yayınları No : 128. Rapor Seri No : 102, Konya.
- Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., Genç, İ., 1989. Çukurova Koşullarında Seçilen Yüksek Verimli Triticale (X Triticosecale wittmack) Hatlarının Önemli Tarımsal Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 13, 13 b : 1342-1351.
- Yağbasanlar, T., 1987. Çukurovanın Taban ve Kıraç Koşullarında Farklı Ekim Tarihlerinde Yetiştirilen Değişik Kökenli Yedi Triticale Çeşidinin Başlıca Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Adana.
- Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Kırtok, Y. ve Kılınç, M., 1991. Çukurova Koşullarında Bazı Yulaf Çeşitlerinin Başlıca Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 6 (1) : 95-110, Adana.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H.H., 1981. Buğdayda Ana Sap Verimiyle Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları : 755. Bilimsel Araş. ve İnc. : 433, Ankara.

**YULAF ÇEŞİTLERİNDE VERİMİ ETKİLEYEN BAZI MORFOLOJİK  
KARAKTERLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Ali TOPAL\***

**ÖZET**

Yulaf çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde bayrak yaprak ayası ve başakçık kavuzlarının kaldırılmasının salkım verimi ve bazı verim unsurlarına etkilerinin araştırıldığı bu çalışma 1996 yılında Konya şartlarında yürütülmüştür.

Araştırmada Yeşilköy-330 ve Checota yulaf çeşitlerinin çiçeklenme ve sarı olum dönemlerinde bayrak yaprak ayası, başakçık kavuzları, bayrak yaprak ayası+başakçık kavuzları kesilmiştir. İncelenen karakterler bakımından çeşitler ve uygulama şekilleri arasında önemli farklılıklar tespit edilirken, uygulama dönemlerinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulama şekilleri arasında bayrak yaprak ayası +kavuzları kesilen parsellerde en düşük 1000 dane ağırlığı (26.87 g) elde edilirken, kontrole göre % 7.64 oranında bir azalma olmuştur. Salkım verimi, 1.28 g ile kontrol parsellerinde en yüksek bulunurken, başakçık kavuzları kesilen parsellerde en düşük (1.05 g) bulunmuş olup, kontrole göre salkım verimindeki düşüş % 17.96 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Yulaf, bayrak yaprak ayasının kesilmesi, başakçık kavuzlarının kesilmesi, salkım verimi, bin dane ağırlığı.

**ABSTRACT**

**A RESEARCH ON SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS AS EFFECTUAL  
ON YIELD IN OAT CULTIVARS**

The effects of removal flag leaf and glumes on yield and some criteria affecting the yield of oat cultivars were investigated in Konya region in 1996.

In this study the flag leaf, glumes and flag leaf+glumes were cut at anthesis and soft dough stage in Yeşilköy-330 and Checota oat cultivars. As a results of this study, it was found importance differences in studied characteristic among the oat cultivars and application form. The effects of application stage wasn't importance. According to results of experiment, removal flag-leaf+glumes gave the lovest 1000 grain weight (26.87 g). Removal flag-leaf+glumes reduced 1000 grain weight by 7.64 % according to control. The highest panicle yield (1.28 g) was obtained from control plants and the lovest panicle yield (1.05 g) was obtained from removal glumes plant. Removed glumes of panicle reduced yield by 17.96 % according to control.

**Key Words :** Oat, removal flag leaf and glumes, pringle yield, 1000 grain weight.

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

## GİRİŞ

Yulaf, Türkiye serin iklim tahılları ekilişinde buğday, arpa ve çavdardan sonra dördüncü sırada yer alan bir üründür. 1960'lı yıllarda 406.000 ha'a kadar çıkan yulaf ekim alanı 1994 yılı verilerine göre 140.000 ha'a kadar düşmüştür. Danede % 6.5'a kadar çıkabilen ham yağ ve yüksek kaloriye sahip olması sebebiyle önceleri hayvan beslenmesinde yaygın olarak kullanılan yulaf danesi, son yıllarda insan beslenmesinde ve endüstride kullanılmaya başlanmıştır. Yeşil yem ve suni otlakların kurulmasında ve ayrıca entansif tarımın uygulandığı nemli ve fazla soğuk olmayan yerlerde yulaf költürü önem kazanmakta ve yayılmaktadır.

Tahıllarda bayrak yaprak ve üzerindeki organların verime etkileri çok büyüktür. Yulafta fotosenteze etkili organlar arasında salkımın etkisinin (% 38-63) başta geldiği, bayrak yaprağının etkisinin ise % 10-18 civarında olduğu ifade edilmiştir (Jennings ve Shibles, 1968 Demir, 1983'den). Yulafta karışık salkım şeklinde olan, çiçek topluluğunda dış kavuzlar çok uzun tüysüz ve kayık şeklinde olup, fotosentezde önemli rol oynarlar. Peterson (1983), yulafta tozlaşma döneminde başakçık kavuzlarının kaldırılması durumunda, kaldırılmayan salkımlara göre danelerin daha fazla büyüme gösterdiğini belirtirken, Thorne (1981)'de benzer sonucu buğdayda tespit etmiş ve bu şaşırtıcı değişikliğin bazı bilinmeyen etkilerden olabileceği şeklinde açıklamıştır. Bunun tersi olarak Bremner ve Rawson (1983) ise buğdayda başakçık kavuzlarının verime % 15 katkı yaptığını bildirmişlerdir.

Dane veriminin % 70'den % 90'a kadar varan oranlardaki kısmı, tozlaşmadan sonra üretilen asimilatlardan elde edilmektedir (Austin ve ark., 1977; Bidinger ve ark., 1977). Özellikle bayrak yaprak ayası, dane dolumunun ilk ve orta devreleri süresince yüzey fotosentezinin % 80'sinden daha fazla bir miktarını oluşturmaktadır (Austin ve Jones, 1975; Rawson ve ark., 1983). Çünkü bu dönemde bitkide yapraklar aşağıdan yukarıya doğru kurumakta ve aktif yaprak yüzeyi azalmaktadır (Demir, 1983). Benzer olarak tahıllarda, bayrak yaprağın etkisi konusunda yapılan çalışmalarda, bayrak yaprağın kesilmesinin dane verimini % 10.7-% 22 oranında azalttığı bildirilmiştir (Duwayri, 1984; Ved ve ark., 1984; Genç ve ark., 1987; Das ve Mukerjee, 1991). Singh ve Singh (1985), bayrak yaprağın başakta dane sayısına % 3.1, başak uzunluğuna % 6.6 katkıda bulunduğunu, Chhabra ve Sethi (1989)'de, buğdayda başak çıkarma döneminde, bayrak yaprağın kesilmesinin dane verimini ve bin dane ağırlığını azalttığını başakta dane sayısını ise etkilemediğini bildirmişlerdir. Shamsuddin (1987), başakta dane sayısı, 1000 dane ağırlığı ve bitkide kavuz ağırlığının bitki verimi ile doğrudan ilişkili olduğunu, Yang ve ark. (1989), arpada geç olum döneminde (21-32. günler) bayrak yaprak ve başak kısımlarının en önemli dane kuru madde kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışma, iki yulaf çeşidinde bayrak yaprak ayası ve başakçık kavuzlarının çiçeklenme ve sarı olum dönemlerinde kaldırılmasının salkım verimi ve bazı verim unsurları üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma S.Ü. Ziraat Fakültesi deneme alanında 1996 yılında sulu şartlarda yürütülmüş olup, Yeşilköy-330 ve Checota yulaf çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme bölünen bölünmüş parseller tertipinde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere iki çeşit, altparsellere çiçeklenme dönemi (Checota için 20.6.1996, Yeşilköy-330 için 28.6.1996) ve sarı olum dönemi (10.7.1996 ve 18.7.1996) olmak üzere iki uygulama zamanı altın altındaki parsellere ise, a) Kontrol, b) bayrak yaprak ayasının kesilmesi, c) kavuzların kesilmesi, d) bayrak yaprak ayası+kavuzların kesilmesi olmak üzere dört uygulama şekli rastgele yerleştirilmiştir. Parseller 2.00 m x 0.60 m = 1.20 m<sup>2</sup> ebadında düzenlenerek 20 Mart 1996'da yaklaşık 4 cm derinliğe elle ekilmiştir. Her parselde sıra arası 20 cm, sıra üzeri 2.5 cm olacak şekilde üç sıra ve her sırada 80 bitki yer almıştır.

Denemenin gerekli tarla bakımları yapılmış, 27 Temmuz 1997 tarihinde olgunlaşma tamamlanmış ve bitkiler elle hasat edilmiştir.

Araştırmada her parselin orta sıralarında 10'ar bitkinin ana sapları üzerinde salkım verimi, salkımda fertil başakçık sayısı, salkımda dane sayısı ve bin dane ağırlığı değerleri tespit edilmiştir.

Elde edilen değerler bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş "F" testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "Duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yulafta kavuz ve bayrak yaprağın verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisini tesbit etmek amacıyla yürütülen bu çalışmada salkım verimi ve bazı diğer verim unsurları için belirlenen varyans analiz sonuçları Tablo 1'de ortalama değerler ve "Duncan" grupları Tablo 2'de, morfolojik özelliklerin incelenen karakterlere etkisi de Şekil 1'de gösterilmiştir.

### Salkım Verimi

Yulaf çeşitlerinde kavuz ve bayrak yaprağın salkım verimi üzerine etkisi Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablonun incelenmesinde anlaşılacağı gibi çeşitler arasında % 1 seviyesinde, uygulama şekilleri arasında ise % 5 seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek salkım verimi 1.34 g ile Checota çeşidinden elde edilmiş, Yeşilköy-330 çeşidinde ise 1.01 g olmuştur. Kavuzların ve bayrak yaprağın farklı dönemlerde kaldırılması salkım verimi üzerine etkili olmamış ve elde edilen verimler birbirine yakın olmuştur. Uygulama şekillerinin salkım verimi üzerine etkisi incelendiğinde, salkım verimini en fazla etkileyen uygulamaların başakçık kavuz-

Tablo 1. Yulafla Kavuzlar, Bayrak Yaprak Ayası ve Bayrak Yaprak Ayası+Kavuzların Çiçeklenme ve Sarı Olum Dönemlerinde Kesilmesiyle Belirlenen Salkım Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Alt Varyans Analiz Sonuçları

Konular	"F" Değerleri			
	Salkım Verimi	Salkımda Başakçık Say.	Salkımda Dane Say.	Bin Dane Ağırlığı
Çeşit (A)	119.645**	119.359**	80.230*	107.77**
Uygulama Dönemi (B)	0.210	0.027	1.563	2.518
AxB İnt.	0.190	0.056	0.085	0.760
Uygulama Şekli (c)	4.017*	6.342**	4.954**	1.467**
AxC İnt.	0.925	0.905	0.611	0.728
BxC İnt.	0.516	0.325	0.664	3.046
AxBxC İnt.	0.214	0.164	0.199	0.876

\*\* P<0.01, \* P<0.05

larının kesilmesi ile bayrak yaprak+başakçık kavuzlarının birlikte kesilmesi uygulaması olduğu görülmektedir. En düşük salkım verimleri (1.05 g ve 1.10 g) bu uygulamalarda tespit edilirken en yüksek salkım verimleri ise kontrol parsellerinden (1.28 g) elde edilmiştir. Nitekim yapılan Duncan önem testinde de kontrol parselleri 1. grupta yer alırken (a) bayrak yaprak kesilmesi 2. grupta (ab), bayrak yaprak+başakçık kavuzlarının kesilmesi 3. grupta (bc) ve yalnız başakçık kavuzlarının kesilmesi uygulaması ise son grupta (c) yer almıştır (Tablo 2). Bu konuda yapılmış bazı araştırmalarda kavuzların ve bayrak yaprağın verim üzerine çok etkili olduğu ve bu organların kaldırılması durumunda dane veriminde önemli düşüşler olacağı ortaya konmuştur (Bremner ve Rawson, 1983; Duwayri, 1984; Ved ve ark., 1984; Genç ve ark., 1987; Das ve Mukerjee, 1991). Buna karşılık bazı araştırmacılar ise başakçık kavuzlarının kaldırılmasının dane büyümesini artırdığı şeklinde sonuçlar ortaya koymuşlardır (Thorne, 1981 ve Peterson, 1983). Bizim araştırma sonuçlarımızda da genelde başakçık kavuzlarının ve bayrak yaprak ayasının kesilmesi salkım verimini önemli ölçüde azaltmış olup (Şekil 1.1) kontrole göre, bayrak yaprak ayasının kaldırılması % 2.4, kavuzların kaldırılması % 17.96 ve bayrak yaprak ayası+kavuzların kaldırılması durumunda da % 14.06 oranında salkım verimi azalmıştır. Salkım verimi bakımından en düşük değerler başakçık kavuzlarının kaldırıldığı uygulamalardan alınmasında, salkım verimine etkili faktörlerden salkımda fertil başakçık sayısı ve dane sayısının daha az olmasının etkili olduğu söylenebilir. Rawson ve ark. (1983) fotosentez ürünlerinin % 50'den fazlasının dane dolun başlangıcı ve ortasında özellikle bayrak yaprak ayası tarafından oluşturulduğunu rapor etmişlerdir.

Başakçık kavuzları ve bayrak yaprağın çiçeklenme ve sarı olum dönemlerinde kaldırılması arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık olmamasına rağmen

özellikle çiçeklenme dönemindeki uygulamalarda kontrole nazaran salkım verimindeki düşüş daha belirgin olmuştur. Bu durum bayrak yaprak ve kavuzların dane dolununun ilk dönemlerindeki fotosentezin büyük bir kısmını gerçekleştirdiği şeklindeki araştırma sonuçları (Austin ve Jones, 1975; Rawson ve ark., 1983; Chhabra ve Sethi, 1989) ile paralellik arz etmektedir.

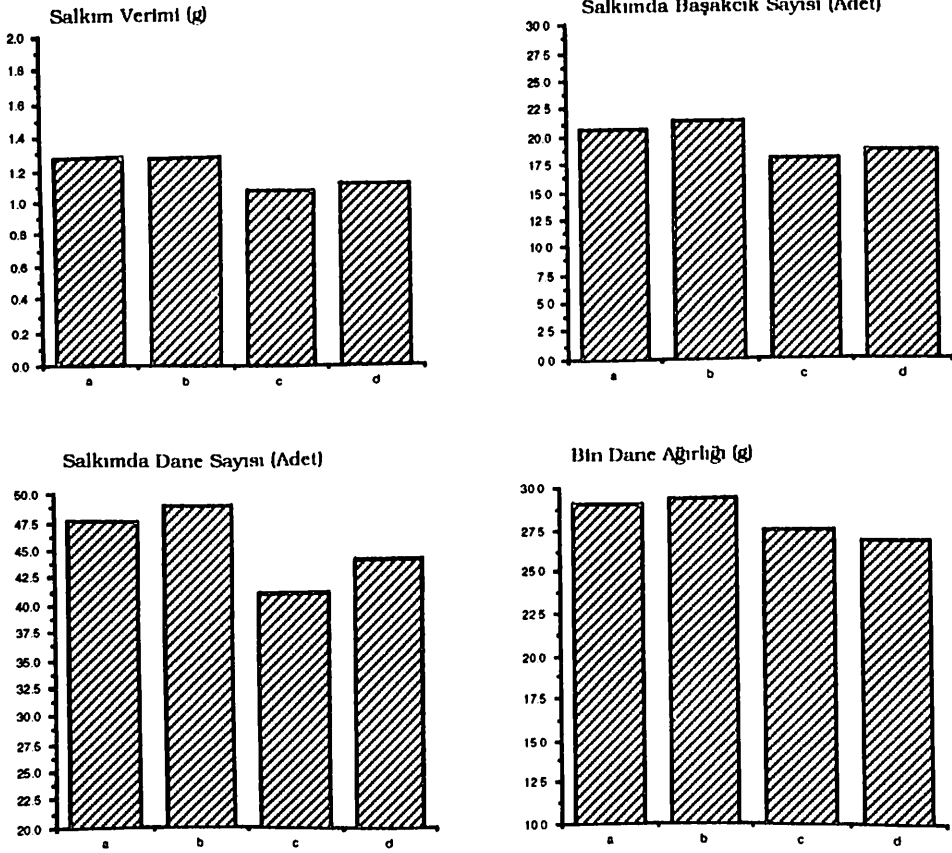
Yulafta fotosenteze en büyük katkıyı sağlayan organlar, salkım salkım içinde

Tablo 2. Yulafta Kavuzların, Bayrak Yaprak Ayası ve Bayrak Yaprak Ayası+Kavuzların Çiçeklenme ve Sarı Olum Dönemlerinde Kesilmesi Durumunda Belirlenen Salkım Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Ait Ortalamalar ve Duncan Grupları

Çeşitler	Uygulama Dönemi	Uygulama Şekli	Salkım Verimi (g)	Salkımda Başakçık Sayısı (Adet)	Salkımda Dane Sayısı (Adet)	Bın Dane Ağırlığı (g)
Yeşilköy 330	Çiçeklenme Dönemi	a	1.25	22.74	50.01	22.43
		b	1.02	25.37	55.83	22.95
		c	0.84	21.55	49.17	20.31
		d	0.94	22.20	50.70	18.49
		<b>Ort.</b>	<b>1.01</b>	<b>22.97</b>	<b>51.43</b>	<b>21.04</b>
	Sarı Olum Dönemi	a	1.09	23.52	48.19	23.02
		b	1.04	25.19	51.91	22.31
		c	0.87	19.67	39.46	21.98
		d	1.04	21.64	49.82	21.88
		<b>Ort.</b>	<b>1.01</b>	<b>22.51</b>	<b>47.35</b>	<b>22.39</b>
<b>Genel Ort.</b>		<b>1.01 b*</b>	<b>22.73 a</b>	<b>50.22 a</b>	<b>22.08 b</b>	
Checota	Çiçeklenme Dönemi	a	1.46	17.93	44.95	35.46
		b	1.58	17.79	46.11	36.49
		c	1.28	15.79	40.44	32.47
		d	1.22	15.34	38.55	32.98
		<b>Ort.</b>	<b>1.39</b>	<b>16.71</b>	<b>42.51</b>	<b>34.35</b>
	Sarı Olum Dönemi	a	1.34	18.10	41.10	35.51
		b	1.37	17.62	42.56	35.48
		c	1.22	15.32	35.41	34.45
		d	1.22	16.14	37.02	34.18
		<b>Ort.</b>	<b>1.29</b>	<b>16.80</b>	<b>39.02</b>	<b>34.74</b>
<b>Genel Ort.</b>		<b>1.34 a</b>	<b>16.75 b</b>	<b>40.73 b</b>	<b>35.39 a</b>	
Çeşit ve Uyg. Döneml Ort.	a	1.28 A	20.57 AB	47.73 AB	29.10 A	
	b	1.25 AB	21.49 A	49.10 A	29.34 A	
	c	1.05 C	18.08 B	41.12 B	27.47 AB	
	d	1.10 BC	18.83 B	43.94 B	26.87 B	

\* Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında istatistikî olarak önemli fark yoktur. Uygulama şekilleri; a. Kontrol, b. Bayrak yaprağı ayası kesilmesi, c. Başakçık kavuzlarının kesilmesi, d. Bayrak yaprak ayası+başakçık kavuzlarının kesilmesi.

## Yulaf Çeşitlerinde Verimi Etkileyen Bazı Morfolojik Karakterler Üzerine Bir Araştırma



Şekil 1. Yulafıta bazı morfolojik özelliklerin incelenen karakterler üzerine etkisi

de özellikle başakçık kavuzları ve bayrak yaprak ayasıdır (Jennigs ve Shibles, 1968 Demir, 1983'den). Nitekim bizim araştırmamızda da en düşük verimlerin, bu organların kaldırıldığı bitkilerde tespit edilmesi bu bilgileri desteklemektedir. Bu nedenle yüksek verimli çeşitler için yapılacak ıslah programlarında özellikle salkım üzerinde fotosentez yüzeyini ve bayrak yaprak genişliğini artıracak çalışmalar üzerinde durulması gerektiği düşünülebilir.

### **Salkımda Fertil Başakçık Sayısı**

Yulaf çeşitleri ve uygulama şekilleri arasında salkımda fertil başakçık sayısı bakımından istatistikî açıdan önemli ( $P<0.01$ ) farklılıklar tespit edilirken, uygulama dönemleri bakımından farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Salkımda başakçık sayısı Yeşilköy-330 çeşidinde 22.73 adet olurken, Checota çeşidinde 16.75 adet

olmuştur. Checota çeşidinin salkımında dane sayısı ve başakçık sayısı düşük olmasına rağmen salkım veriminin yüksek olmasının sebebi bin dane ağırlığının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Uygulama şekilleri içerisinde salkımında başakçık sayısını etkileyen faktör, salkım verimi ve salkımında dane sayısında olduğu gibi başakçık kavuzlarının kaldırıldığı uygulamalar olmuştur. Salkımında fertil başakçık sayısı en yüksek 21.49 adet ve 20.57 adet ile bayrak yaprak ayası kaldırılan ve kontrol parsellerinden elde edilirken, bayrak yaprak ayası + başakçık kavuzları ve başakçık kavuzları kaldırılan parsellerde ise 18.83 adet ve 18.08 adet ile en düşük değerler elde edilmiştir (Tablo 2). Salkımdaki fertil başakçık sayısı, bitkinin sapa kalkma devresindeki büyüme noktalarında başakçık taslakları şeklinde belirlenirken, salkımda oluşan fertil başakçık sayısı ise özellikle çiçeklenme dönemindeki fotosentez organları ve çevre şartları tarafından etkilenebilir. Sarı olum döneminde ise fotosentez organlarının salkımda başakçık sayısı üzerine fazla bir etki yapması zordur. Araştırmamızda da salkımda fertil başakçık sayısı en çok çiçeklenme dönemindeki uygulamalar arasında dalgalanma gösterirken, sarı olum dönemindeki uygulamalarda birbirine yakın olmuştur.

#### **Salkımda Dane Sayısı**

Yulaf çeşitlerinde kavuzun, bayrak yaprağın ve her ikisinin çiçeklenme ve sarı olum dönemlerinde kesilmesinin salkımdaki dane sayısı üzerine etkisi, çeşitler arasında ( $P<0.05$ ) ve uygulama şekilleri arasında ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur. Uygulama dönemlerinin etkisi ise önemsiz olmuştur (Tablo 1). En yüksek salkımda dane sayısı 50.22 adet ile Yeşilköy-330 çeşidinden elde edilmiştir. Checota çeşidinde ise dane sayısı 40.73 adet olmuştur (Tablo 2). Salkımda ve başaktaki dane sayısı daha çok çeşidin genetik yapısıyla ilgili olup, döllenenmeden sonraki çevre şartları dane sayısından çok dane ağırlığı üzerine etkilidir (Kirtok, 1982). Uygulama dönemlerinin salkımda dane sayısı üzerine etkisi önemsiz olmasına rağmen, her iki çeşitte de sarı olum dönemlerindeki uygulamalarda salkımda dane sayısı düşük olmuştur. Bu durum sarı olum döneminde bitkinin fotosentez organlarının önemli bir kısmından yoksun olması sebebiyle yeterli asimilat üretememesinden kaynaklanabilir. Uygulama şekilleri içerisinde ise salkımda dane sayısını en fazla etkileyen faktör başakçık kavuzlarının kaldırılması olmuştur. Nitekim en düşük salkımda dane sayısı 41.12 adet ile başakçık kavuzlarının kaldırıldığı bitkilerde tespit edilmiştir (Tablo 2). Önemli bir verim unsuru olan salkımda dane sayısı verimi direk olarak etkilemektedir (Shamsuddin, 1987). Salkım verimini en fazla etkileyen faktör olan başakçık kavuzlarının kaldırılmasının, salkımda dane sayısı üzerine de aynı etkiyi yapması, yulafta çiçek kavuzlarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Çiçek kavuzları danelere en yakın fotosentez organlarıdır. Burada üretilen fotosentez ürünleri fazla bir kayba uğramadan öncelikle onların en yakınındaki danelere ulaşmakta ve bu da bir başakçıkta dane bağlayan çiçek sayısına ve danelerin büyüklüğüne etki etmektedir (Bremner ve Rawson, 1983). Bayrak yaprak kesilmesinin salkımda dane sayısı



üzerine az da olsa bir katkı yaptığına dair araştırma bulguları (Singh ve Singh, 1985) yanında, tahıllarda bayrak yaprağın dane sayısını etkilemediğine dair araştırma bulguları da mevcuttur (Chhabra ve Sethi, 1989). Bizim araştırmamız da da bayrak yaprağın kesilmesi salkımda dane sayısında kontrol bitkilerine göre bir azalma meydana getirmemiştir (Şekil 1).

### **Bin Dane Ağırlığı**

Yulaf çeşitleri ve uygulama şekilleri arasında bin dane ağırlığı bakımından fark önemli ( $P < 0.01$ ) bulunurken, uygulama dönemlerinin etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). Bin dane ağırlığı Checota çeşidinde 35.39 g, Yeşilköy-330 çeşidinde ise 22.08 g olarak bulunmuştur. Bin dane ağırlığı verim ile doğrudan ilişkili bir karakterdir (Shamsuddin, 1987). Nitekim Checota çeşidinin salkımda başakçık sayısı ve dane sayısı Yeşilköy-330 çeşidinden daha düşük olmasına rağmen salkım veriminin yüksek çıkmasında bin dane ağırlığının yüksek olmasının etkili olduğu söylenebilir.

Uygulama şekilleri arasında, başakçık kavuzları ve başakçık kavuzları+bayrak yaprak ayası kesilmesi uygulamaları bin dane ağırlığını en çok etkileyen faktörler olmuştur. Araştırmada en yüksek bin dane ağırlığı 29.10 g ve 29.34 g ile kontrol ve bayrak yaprak ayası kesilen parsellerden elde edilmiş olup, aynı önem grubunda (a) yer almışlardır. Başakçık kavuzlarının kesildiği uygulama 27.47 g ile 2. grupta (ab) yer alırken bayrak yaprak ayası+başakçık kavuzlarının kesildiği uygulama en düşük bin dane ağırlığı değeri (26.87 g) ile son grupta (b) yer almıştır (Tablo 2).

Dane dolumuna etki eden faktörler konusunda çalışmalar yapan Austin ve Jones (1975) ve Rawson ve ark. (1983) dane dolumu esnasında fotosentetik aktivitelerini devam ettirebilen bayrak yaprak ve başak organlarının oldukça fazla miktarda daneye fotosentez ürünleri sağladıklarını ve özellikle bayrak yaprak ayasının, dane dolum başlangıcı ve ortasına doğru oluşan ürünlerin % 50'ye yakınına karşıladığını bildirmişlerdir. Bir başka araştırmada da dane dolum sırasında sağlanan ürünlerin % 15'inin başak kavuzları tarafından oluşturulduğu rapor edilmiştir (Bremner ve Rawson, 1983). Dane dolumuna önemli katkıları olan bayrak yaprak ayası ve kavuzların uzun süre faal durumda kalmaları, danelerin dolgun olması ve bin dane ağırlığının artması bakımından önemlidir. Çünkü dane veriminin % 70-90'dan fazlasının çiçeklenmeden sonraki fotosentezden karşılandığı belirtilmiştir (Austin ve ark., 1977). Araştırmamızda da bayrak yaprak ayası+kavuzların uzaklaştırıldığı parsellerde bin dane ağırlığının en düşük bulunması (Şekil 1) bu organların bin dane ağırlığına önemli etkilerinin olduğunu doğrular mahiyettedir.

### **KAYNAKLAR**

- Austin, R.B. and Jones, H.G., 1975. The physiology of wheat p. 20-30. In Plant Breeding Institute, Annual Report-1974. Cambridge, UK.
- Austin, R.B., Edrich, J.A., Ford, M.A., and Blackwell, R.D., 1977. The fate of the dry matter, Carbonhydrates and  $^{14}C$  lost from the leaves and stems of wheat during grain filling. Ann. Bot. 41 : 1309-1321.

- Bidinger, F., Musgrave, R.B. and Fischer, R.A., 1977. Contribution of stored Pre-anthesis assimilate to grain yield in wheat and barley. *Nature (London)* 270 : 431-433.
- Bremner, P.M. and Rawson, H.M., 1983. Fixation of  $^{14}\text{CO}_2$  by flowering and non flowering glumes of the wheat ear and the pattern of transport of label to individual grains. *Aust. J. Biol. Sci.* 25 : 921-930.
- Chhabra, A.K., Sethi, S.K., 1989. Contribution and association of awns and flag leaf with yield and it's components in durum wheat. *Cereal Research Communications*. 17 : 3-4, 265-271.
- Das, N.R., Mukerjee, N.N., 1991. Grain yield contribution by leaf and awn in dwarf wheat. (*Triticum aestivum* L.) after rice (*Oryza sativa* L.) *Environment and Ecology*. 9 (1) : 33-36.
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No : 235. Bornova.
- Duwayrı, M., 1984. Effect of flag leaf and awn removal on grain yield and components of wheat grown under dryland conditions. *Field Crops Research*. 8 : 4, 307-313.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavıncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 1021, Ders Kitabı : 295, Ankara.
- Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., 1987. Çukurova koşullarında ekmeklik (*T. aestivum* L. em Thell) ve makarnalık (*T. durum* Desf.) buğday hatlarının başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Tahıl Simpozyumu, 6-9 Ekim 1987 Bursa, TOAG s. 71-82.
- Kırtok, Y., 1982. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında ekim zamanı, azot miktarı ve ekim sıklığının iki arpa çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı : 13 (3-4) 28-45, Adana.
- Peterson, D.M., 1983. Effects of spikelet removal and post heading thinning on distribution of dry matter and N in oats. *Field Crops Res.* 7 : 41-50.
- Rawson, H.M., Hindmarsh, J.H., Fischer, R.A. and Stockman, Y.M., 1983. Changes in leaf photosynthesis with plant ontogeny and relationships with yield per ear in wheat cultivars and 120 prageny. *Aust. J. Plant Physiol.* 10 : 503-514.
- Shamsuddin, A.K.M., 1987. Path analysis in bread wheat. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 57 : 1, 47-49.
- Singh, V.P., Singh, P., 1985. Contribution of flag leaf in the development of wheat spike. *Agricultural Science Digest India*. 5 : 1, 49-50.
- Thorne, G.N., 1981. Effects on dry weight and nitrogen content of grains of semi-dwarf and tall varieties of winter wheat caused by decreasing the number of grains per ear. *Ann. Appl. Biol.* 98 : 355-363.
- Ved, P.S., Phool, S., Singh, V.P., Singh, P., 1984. Source control of photosynthesis in wheat after spike emergence. *Agricultural Science Digest*. 4 : 1, 48-50.
- Yang, Y.F., Tang, G.X., Lu, D.Z., 1989. Effects of various photosynthetic parts on grain filling and yield of barley. *Zhejiang Agricultural Science* No : 5, 201-204.

**ÇUKUROVA BÖLGESİNDE SICAKLIĞIN TİCARİ MELEZ MISIR (MF 714)  
TOHUMLUĞU ÜRETİMİNDE EBEVEYN HATLARIN ÇİÇEKLENME  
TARİHLERİNE VE TOHURLUK VERİMİNE ETKİSİ**

**Bülent SAMANCI\***

**Mehmet BAŞBAĞ\*\***

**ÖZET**

MF 714 olarak tescil edilen mısır tohumlarının ebeveyn hatları 1300 da araziye 1993 yılında Çukurova'da 12 farklı lokasyonda F1 tohumu üretimi için ekildi. Dişi ve erkek hatların oranı sırasıyla 4 : 2 olmuştur. Tohum veriminin çiçeklemeye kadar geçen gün sayısından ziyade BGS (büyüme gün sıcaklığı) ile ilişkili olduğu bulunmuştur. En yüksek korelasyon katsayısı ( $r=-0.78$ ), koçan püsküllü oluşumuna kadarki BGS ile verim arasında elde edilmiştir. Tohum verimi toplam yüksek sıcaklık ünitesi tarafından etkilendiğinden, geç ekimlerde tepe ve koçan püsküllü gelişiminin farklı tepkisi nedeniyle düşük bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Hibrid tohumluk üretimi, büyüme gün sıcaklığı, korelasyon.

**ABSTRACT**

**THE EFFECT OF TEMPERATURES ON FLOWERING DATES AND SEED  
YIELD OF PARENT LINES IN COMMERCIAL HYBRID MAIZE (MF 714)  
PRODUCTION IN ÇUKUROVA REGION**

The parental lines of maize seeds registered as MF 714 were planted to 1.300 da field for production of F1 seeds at 12 different locations in Çukurova in 1993. The ratio for the female and male lines was 4 to 2, respectively. Seed yield is highly correlated with Growing Degree Days (GDD) rather than days to flowering. The highest correlation coefficient ( $r= -0.78$ ) was obtained between silking GDD and yield. In later plantings, seed yield decreased due to differential response of silking and tasseling development effected by higher accumulated heat units.

**Key Words :** Hybrid seed production, growing degree days, correlation.

**GİRİŞ**

Bazı tarla bitkileri üretiminde (mısır, sorgum, ayçiçeği ...) heterosis'den faydalanılmakta ve üretimde büyük artışlar sağlanmaktadır. Genel olarak melez mısırlar ebeveyn hatlarına göre 3-4 kat daha yüksek verim vermektedir. Yüksek verimlilikten başka hibrid tohum kullanılmasının başlıca faydaları homojenite, aynı anda hasat olgunluğuna erişilmesi ve hastalıklara dayanıklılık genlerinin aktarılması

\* Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya  
\*\* Yrd. Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

başlıca faydaları olarak bilinmektedir. İlk olarak ticari hibrid mısır üretimi ve satışı 1920'lerde ABD'de gerçekleşmiş olup, bugün Kuzey Amerika'da % 95'lere varan hibrid mısır tohumu kullanılmaktadır (Hallauer, 1990). Ülkemizde ise özellikle 1980'lerden sonra melez tohumluk kullanımı mısır üretiminde yaygınlaşmış ve günümüzde özellikle Çukurova bölgesinde kullanılan tohumluğun hemen hemen hepsi melez tohumluktur.

İslah sonucu elde edilen kendilenmiş hatlar arasında en yüksek verimi ve istenilen karakterleri içeren ana ve baba hatlar tohumluk üretim planına göre yeterli miktarda elde edildikten sonra bunların F1 melez üretimi için ekimleri gerekmektedir. Mısır bitkisi monoik bir karakter gösterdiğinden ana hattı olarak kullanılacak bitkilerin tepe püsküllerinin pollen tozu oluşturmadan önce elle ya da mekanik olarak çekilmesi gerekmektedir. Sitoplazmik erkek kısırılığı kullanılarak hibrid mısır tohumluğu üretiminden Güney Mısır Yaprak Yanıklığı (*Helminthosporium maydis*) hastalığının sadece ana olarak kullanılan hatlarda ortaya çıkmasından dolayı vazgeçilmiştir (Craig, 1977). Bu nedenle, hibrid mısır tohumluğu üretiminde elle ya da mekanik olarak tepe püskülleri çekilerek melez tohumluk üretimi tüm dünyada uygulanmaktadır. Tohumluk üretiminde ana olarak kullanılacak dişi hatların tohumluk verimi ile, ana ve baba hatların çiçeklenme tarihleri ve tozlaşma zamanındaki rüzgar durumu gibi faktörler oldukça önemlidir. Özellikle dişi hatların koçan püskülü çıkış tarihleri ile erkek hatların tepe püskülü tarihleri döllenmeyi önemli oranda etkilemekte ve bu tarihler genotipler arasında farklılıklar göstermektedir. Tozlaşma süresi 4-7 gün arasında değişmekte ve polen canlılığı 45°C üzerindeki sıcaklıklarda kaybolmaktadır. Dişi hatlardaki tohumların sayısı koçan üzerindeki püsküllerin sayısına ve canlı polen ile döllenme oranına bağlı kalmaktadır. Bir koçan püskülü canlı polen ile buluşamadıkça 10-15 cm kadar büyüme göstermekte ve canlılığını bir hafta kadar sürdürebilmektedir (Russed ve Stuber, 1983).

Sıcaklığın bitki gelişimi üzerine etkisi bazı araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Toplam yaprak sayısı ve çiçeklenme tarihleri sıcaklık ve fotoperiyod tarafından etkilenmiştir (Major ve Schaalje, 1985). Sıcaklığın bitki gelişimine özellikle olgunlaşmasına etkisinin büyüme gün sıcaklığı hesaplanarak daha belirgin olarak ortaya çıktığı bilinmektedir (Robinson, 1971). Tohum üretiminde erkek ve dişi hatların tepe püskülü ve koçan püskülü çıkarma tarihlerinin çakışmasının verim bakımından önemli bilinmektedir. İdeal kombinasyon, dişi bitkide koçan püskülünün tepe püskülünden 2 gün önce ortaya çıkışıdır. Büyüme sırasında tepe ve koçan püskülü gelişmesi üzerine sıcaklığın etkisinin olup olmadığını ve MF 714 Melez mısır çeşidi üretiminde kullanılan ebeveyn hatlarının tozlaşma biyolojisini, tohumluk verimine etkisini ve ticari şartlardaki performansını araştırmak bu çalışmanın başlıca amacı olmuştur.

### MATERYAL VE METOD

MF 714 olarak bilinen ticari melez mısır çeşidinin ana ve baba hatları, tohumluk üretimi için 1300 dekarlık araziye Çukurova bölgesinde (Tarsus) 1993 yılında 12 lokasyonda ekilmiştir. Melez tohumluk üretimi için üretim yerlerinde 200 m izolasyon mesafesi uygulanmıştır. Ekim tarihleri ve lokasyonlar 1'den 12'ye kadar kodlanarak ekim alanları ile birlikte Tablo 1'de verilmiştir. Her bir lokasyonda erkek ve dişi hatlar aynı tarihlerde 4 dişi : 2 erkek hat olarak ekilmişlerdir. Sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe ise 20 cm olarak belirlenmiş ve dekara 7100 bitki gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Her bir lokasyonda aynı gübreleme ve ilaçlama programı uygulanmıştır. Çiçeklenmeden önce üretim tarlalarında tıp dışı temizlenmesi yapılmış ve dişi hatlarda tepe püskülü çekimi görüldüğü an gerçekleştirilmiştir. Her bir lokasyonda erkek ve dişi hatlardan 100'er bitki şansa bağlı olarak seçilmiş ve her gün erkek hatlarda polen tozu dişi hatlarda ise koçan püskülü bırakan bitki sayısı % olarak tespit edilmiştir.

Büyüme Gün Sıcaklığı (BGS) ve olgunlaşmaya kadar geçen gün mısır olgunlaşmasını belirleyen iki faktör olarak bilinmektedir. BGS, sıcaklıkta çok yakından ilişkili olup aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Russell ve ark., 1984) :

$$BGS = \text{Günlük maksimum sıcaklık (°F)} + \text{Günlük minimum sıcaklık (°F)} / 2 - 50$$

Toplam BGS, çiçeklenme tarihlerine kadar elde edilen BGS değerlerinin toplanması ile elde edilmiştir. Bu nedenle elde edilen tüm santigrat dereceler fahrenheit derecelerine çevrilmiştir. Bitkiler fizyolojik olgunluğa eriştiklerinde hasat edilmiş ve dekara verimleri hesaplanarak % 15 neme göre düzeltilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları regresyon tekniği kullanılarak elde edilmiştir.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

MF 714 üretiminde yer alan lokasyonlar, üretim alanları, ekim tarihleri, tepe ve koçan püskülü oluşum tarihleri ve toplam BGS değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Ekim tarihleri 17 Nisan ile 11 Temmuz 1993 arasında değişmektedir. Her lokasyondaki ekim tarihleri ana ve baba hatlarında aynı olmasına karşın koçan püskülü oluşumu dişi hatlarda 56.-73. gün, erkek hatlarda tepe püskülü oluşumu ise 58.-74. gün arasında değişim göstermiştir. Bu farklılığın ise toplam BGS ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Dişi hatlarda toplam BGS 1463-1842 °F, tepe püskülü için ise erkek hatlarda 1491-1905 °F arasında olduğu saptanmıştır. Bu sonuca dayanarak geç ekimlerde tepe püskülüne gelim tarihinin erkek hatlarda geciktığı söylenebilir.

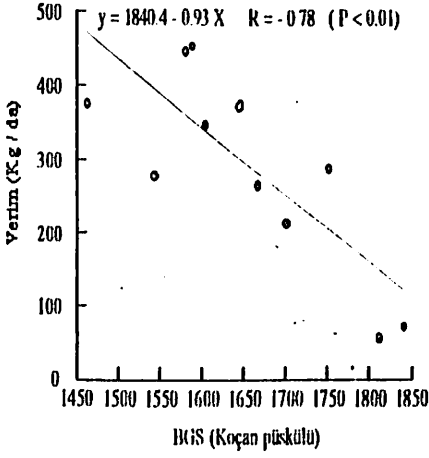
Toplam BGS ve ekimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı verimle karşılaştırılarak aralarındaki ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir. BGS ve ekimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı ile verim arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur. Koçan püskülü toplam BGS için b1 katsayısı -0.93 olarak bulunmuş ve her bir BGS birimi arttıkça verimde koçan dekara 0.93 kg'lık bir azalmaya olduğu be-

İrilenmiştir. Bu oran erkeklerde tepe püskülü BGS için -0.85 kg/da olarak bulunmuştur. Tepe püskülü ve koçan püskülü BGS için korelasyon katsayıları sırasıyla -0.78 ve -0.74 olarak, tepe ve koçan püskülü gün sayısı için ise -0.29 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlardan verimin sıcaklık değerleri ile yakından ilişkili olduğu, sadece ekimden çiçeklenmeye kadar kı geçen gün sayısının verim ile ilgili yeterli bir değişken olmadığı sonucu çıkarılabilir. Verimin dışı hatlardaki püsküllerin döllenenmesine bağlı olduğu gözönüne alınırsa ekim tarihinin Haziran ayına doğru geciktirilmesi ile, sıcaklık değerlerinde artma eğilimi görülmüştür. Bu da dışı hatlarda koçan püskülünün daha önce olgunlaşmasına, erkek hatlarda ise tepe püskülünün geç olgunlaşmasına ve dolayısıyla polen tozunu geç bırakmasına neden olmuştur. Bu da tozlaşmayı olumsuz yönde etkilemiş olup Şekil 2'de gösterilmiştir. Burada en fazla verim veren iki lokasyon (3, 5) ile en az verim veren lokasyonlarda (11, 12) koçan ve tepe püskülü ile ilgili % çiçeklenme değerleri gün olarak verilmiştir.

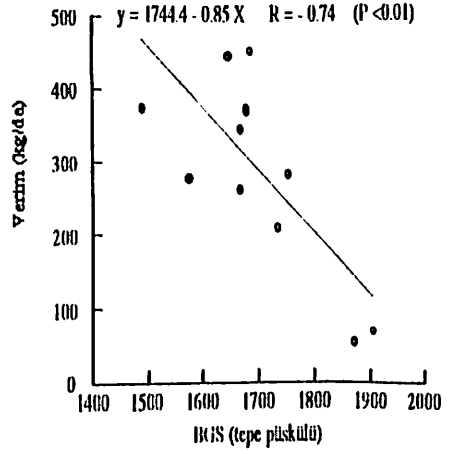
Ekim zamanına bağlı kalmaksızın, tüm lokasyonlarda, koçan püskülü 3 veya 4 gün tepe püskülünden önce ortaya çıkmıştır. Bu durum mısırın genetik yapısından kaynaklanan bir özelliktir. Fakat koçan püskülü oluşumu % 50'ye ulaştığında erkek hatlardaki tepe püskülü oranı 3, 5, 11 ve 12 nolu lokasyonlarda sırasıyla % 30, 10, 25 ve 10 olmuştur. Bu lokasyonlardaki verimler ise sırasıyla 455, 448, 70 ve 55 kg/da olarak bulunmuştur. Erken ekimlerde (25 ve 26 Mayıs, 1993) dışı hatlardaki çiçeklenme 10 günde tamamlanmasına karşın, 11. ve 12. lokasyonlardaki geç ekim-

Tablo 1. 1993'de Adana'da MF 714 Melez Mısır Tohumluk Üretiminde Yer Alan Lokasyonlar, Ekim Alanları ve Tarihleri, Verim, Ebeveyn Hatların Çiçeklenme Tarihleri ve Toplam BGS Değerleri

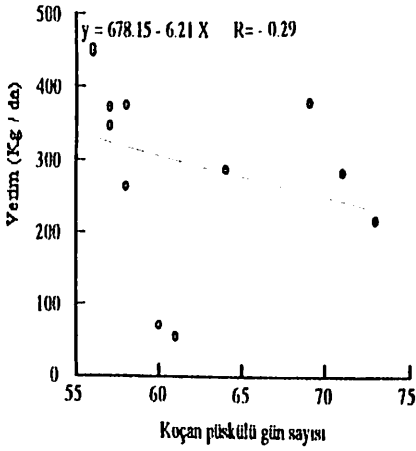
Lokasyon	Alan (da)	Verim (kg/da)	Ekim Tarihi	Koçan Püskülü Oluşumu (gün)	BGS (°F)	Tepe Püskülü Oluşumu (gün)	BGS (°F)
1	92	376	17.4.1993	69	1463	70	1491
2	127	278	20.4.1993	71	1544	72	1575
3	100	455	26.5.1993	56	1591	59	1685
4	27	375	25.5.1993	58	1647	59	1678
5	20	448	25.5.1993	56	1583	58	1646
6	140	348	24.5.1993	57	1605	59	1668
7	50	265	24.5.1993	58	1668	58	1668
8	77	372	25.5.1993	57	1646	58	1678
9	70	211	22.4.1993	73	1701	74	1734
10	47	287	20.5.1993	64	1752	64	1752
11	250	70	08.6.1993	60	1842	62	1905
12	300	55	11.6.1993	61	1812	63	1873



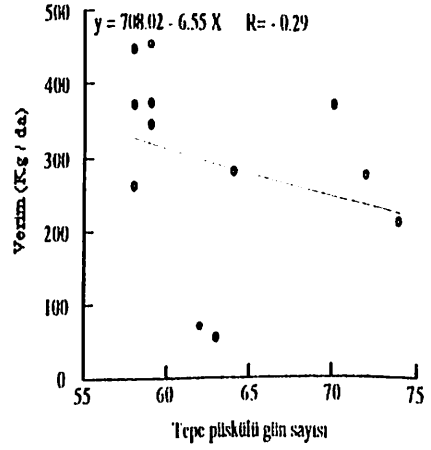
(a)



(b)

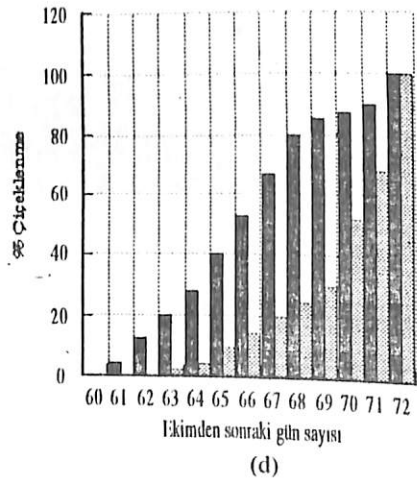
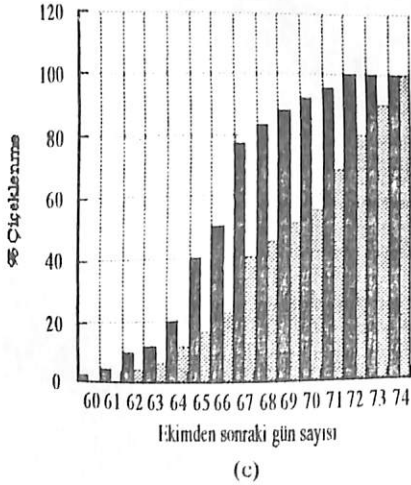
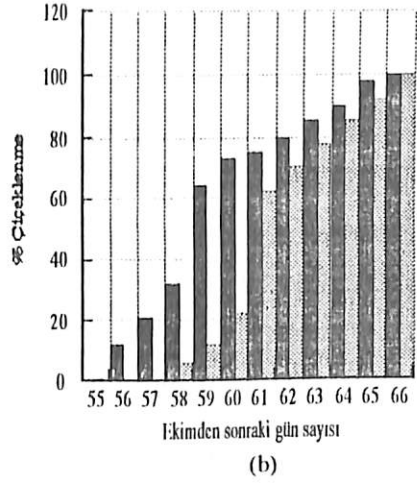
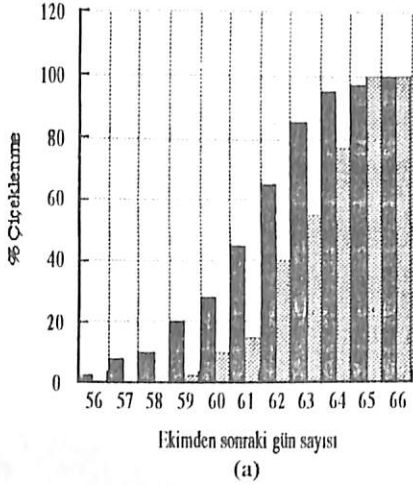
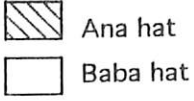


(c)



(d)

Şekil 1. Tohum verimi ile koçan püskülü BGS (a), tepe püskülü BGS (b), koçan (c) ve tepe püskülü (d) gün sayısı arasındaki ilişkiler.



Şekil 2. 3, 5, 11 ve 12 (a, b, c ve d) no'lu üretim lokasyonlarında % tepe ve koçan püskülü ile ekimden sonraki gün sayısının histogram grafikleri.



lerde (8 ve 11 Haziran, 1993) çiçeklenme 14 günde tamamlanmıştır. Bu nedenle yüksek sıcaklık erkek ve dişi organların farklı zamanlarda gelişmesine neden olmuş ve bu durum da döllenmeyi olumsuz yönde etkilemiştir.

Melez tohumluk üretiminde başarı ana hatların verim potansiyeline ve aynı zamanda bu potansiyelin iyi bir şekilde değerlendirilmesine bağlıdır. Özellikle dişi hatların tepe püskülüne geliş tarihleri ile erkek hatların tepe püskülünde toz bırakmalarının çakışması bu potansiyelin ortaya çıkmasını olumlu yönde etkilemektedir. Bu çalışma sıcaklık değerlerini dikkate alınmadan yapılan melez tohumluk üretiminde başarı sağlanamayacağını ortaya koymakta ve üretici bakımından büyük zararlar ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Bu nedenle Çukurova bölgesinde melez mısır tohumluk üretiminin 1 Haziran'dan sonra yapılmamalıdır.

#### KAYNAKLAR

- Craig, W.F., 1977. Production of Hybrid Seed Corn. In G. F. Sprague (ed.) Corn and Corn Improvement, 2nd ed. Agronomy. 18 : 671-719.
- Hallauer, A.R., 1990. Methods Used in Developing Malze Inbreds. *Maydica*. 35 : 1-16.
- Major, D.J. and Schaalje, G.B., 1985. Effect of Temperature on In Vitro Kernel Growth of Flint and Dent Malze Hybrids. *Crop Sci.* 25 : 732-735.
- Marquez-Sanchez, F., 1990. Backcross Theory for Malze. I. Homozygosis and Heterosis. *Maydica*. 35 : 17-22.
- Robinson, R.G., 1971. Sunflower Phenology-year, Variety and Date of Planting Effects on Day and Growing Degree Day Summations. *Crop Sci.* 11 : 635-638.
- Russell, W.K. and Stuber, C.W., 1983. Effects of Photoperiod and Temperatures on the Duration of Vegetative Growth in Malze. *Crop Sci.* 23 : 847-850.
- Russell, W.K., Wilhelm, W.W., Olson, R.A. and Power, J.F., 1984. Growth Analysis Based on Degree Days. *Crop Sci.* 22 : 1185-1189.

**TOPRAKTA FUNGİSTASİS'İN BESİNSEL YÖNDEN VE KİMYASAL  
İNHİBİTÖRLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**Fahri YİĞİT\***

**ÖZET**

Fungistasis olarak da ifade edilen toprak mikostasis'i doğal topraklarda gerçekleşen dinamik bir olaydır. Mikostasis, normal topraklarda fungal propagüllerin çimlenmesini ve misel gelişimini azaltan yaygın bir olaydır. Şu ana kadar yapılan çalışmalarda biyotik ve abiyotik faktörlerin bu olaya neden olduğu tespit edilmiştir. Bazı araştırmacılar ise bu olayı yalnızca kimyasal inhibitörler bazılarını ise besinsel açıdan incelemişlerdir. Fakat aynı zamanda her iki faktör de biyotik ve abiyotik orijinli olabilir. Bu makalede mikostasis, besinsel açıdan sporlarda karbona bağlılık, mikostasis'in ekzojen karbon ve azot üzerine etkisi, besin sömürülmesi ve kaybolması gibi başlıklar altında değerlendirilmiştir. Ayrıca şu ana kadar tespit edilmiş biyotik ve abiyotik orijinli kimyasal inhibitörlerin mikostasis açısından rolü ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler** : Fungistasis, besin, kimyasal inhibitör.

**ABSTRACT**

**A REVIEW ON THE SOIL MYCOSTASIS FOR NUTRITIONAL ASPECTS AND  
CHEMICAL INHIBITORS**

Soil mycostasis, also called fungistasis is a dynamic phenomenon which suppresses germination of fungal propagules and mycelial growth in natural soils. In the studies conducted so far, it was established that biotic and abiotic factors were responsible for this phenomenon. Certain researchers only investigated mycostasis in view of chemical inhibitors while some others did in respect to nutrition. However, both factors can be biotic and abiotic origins. In this paper, reports regarding subject such as nutritional aspects of mycostasis, spores depend on carbon in view of nutrition, effects of mycostasis on the exogen and endogen carbon, the nutrient deprivation and sink were reviewed. In addition, it was reviewed the roles of chemical inhibitors in relation mycostasis.

**Key Words** : Mycostasis, nutrition, chemical inhibitors, biotic, abiotic factors.

**GİRİŞ**

Toprak, birçok mikroorganizmanın kendileri için habitat olarak seçtikleri bir sistemdir. Bu sistemde organizmalar birbirleriyle etkileşim halindedir. Bu mikroor-

\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, KONYA

ganızma diğeri aleyhine gelişirken, aynı mikroorganizma başka birinin gelişiminden etkilenebilir. Toprağı kendileri için bir yaşam yeri seçmiş olan bu organizmalar besinlerini de bu ortamdan sağlarlar. Bu nedenle bu organizmalar besinsel açıdan da birbirleri ile rekabet etmek zorundadırlar. Aynı zamanda gelişmeleri esnasında oluşturdukları bazı metabolitler diğerk mikroorganizmaların gelişimini sınırlandırmaktadır. Mikrobiyal aktivitenin güçlü olduğu bazı topraklarda, bir grup mikroorganizmanın gelişiminin sınırlandırıldığı görülmektedir. Toprakta gerçekleşen bu olaylardan biri de fungistasis'tir. Fungistasis, normal topraklarda fungal propagüllerin çimlenmesini ve misel gelişimini azaltan yaygın bir olaydır. Toprakta fungistatik aktivitenin varlığı ilk defa Dubbs ve Hinson (1953) tarafından ortaya konmuştur (Allen, 1976). Fungistasis, toprakta gerçekleşen dinamik bir olaydır. Bu olaydan şimdiye kadar 53 genustan 116 türün etkilendiği belirtilmiştir (Lockwood, 1964). Bunların % 50'sini bitki parazitleri ve genellikle topraktan izole edilen bir çok saprofit funguslar oluşturur.

Fungistasis'e neden olabilecek faktörler üzerinde yapılan çalışmalarda bu olayda biyotik ve abiyotik bir çok faktörün sorumlu olabileceği ortaya konmuştur. Bu makale ağırlıklı olarak toprakta mikrobiyal aktivite sonucu fungal sporlardaki besinlerin miktarındaki değişim ve toprakta bulunan kimyasal inhibitörlerin bu olaydaki etkinliğini ortaya koymuştur.

### **TOPRAKTA FUNGİSTASİSİN BESİNSEL YÖNDEN İNCELENMESİ**

Fungistasis çalışmalarında, fungal hiften ziyade sporlar üzerinde durulmuştur. Sporlar fungusların üreme birimi olup kendilerini çevre koşullarının olumsuz etkilerine karşı savunmamaktadırlar. Bu nedenle toprakta fungistatik aktiviteden dolayı sporlarda besinsel açıdan ne gibi değişimlerin olduğunu kısa başlıklar halinde aşağıda incelenmektedir.

#### **Sporda Karbona Bağımlılık**

Denge halindeki inorganik tuz çözeltilerinde veya damıtık suda yüksek düzeyde (tercihen % 90) çimlenen fungus sporları, karbona bağlı olmayan veya besine bağlı olmayan sporlar olarak isimlendirilir. Karbona veya enerjiye bağlı terimleri yerine besine bağlı terimi tercih edilmektedir (Griffin and Roth, 1979). Besine bağımlılıkta K veya Mg gibi ekzojen inorganik besinlerin gerekli olabileceği belirtilmektedir. Besine bağımlılıkta üzerinde durulması gereken nokta, enerji kaynağı olarak hizmet eden ekzojen karbonun olması gerektiği bildirilmektedir (Griffin and Roth, 1979). Ekzojen inorganik azot da toprak mikostasisinde rol oynayabilir. Nitekim azot, spor çimlenmesi için karbon ihtiyacını azaltabilir veya çimlenme için gerekebilir. Ayrıca fungistasis'te inorganik karbon önemli olabilir (Kosuge and Dutra, 1963). Yüksek konsantrasyonlarda inhibitör olabilir veya anahtar karbon metabolitlerin oluşmasına yol açarak spor çimlenmesinde metabolik rol oynayabilir (Griffin and Roth, 1979).

Bazı araştırmacılar genellikle karbona bağlı olma veya olmama durumunun sanki spor biçimine göre yapılmış gibi işaret ederler. Bilakis bu fark açık değildir ve spor çimlenmesi için gereken kalitatif ve kantitatif ekzojen karbon ve azot ile ilgili bilginin yetersizliği toprak mikostasis verilerinin yorumunu sınırlandırmaktadır (Griffin and Roth, 1979). Örneğin Ko ve Lockwood (1967) tarafından yapılan çalışmada, *Thielaviopsis basicola* 'nın konidilerinin önce karbona bağlı olmadığı düşünülmüş fakat daha sonra karbona bağlı olduğu saptanmıştır. İri fungus sporları çimlenebilmesi için karbona bağlı olabilir ancak karbona bağlı sporlar küçük olma eğilimindedir (Griffin and Roth, 1979). Küçük fungus sporlarının büyük olanlardan daha yavaş çimlendiği gözlenmiştir (Steiner and Lockwood, 1969). Küçük fungus sporlarının damıtık suda veya inorganik tuz çözeltilerinde düşük düzeyde (% 10) görünüşte normal veya anormal çim borusu şeklinde çimlendiği bildirilmektedir (Hora et al., 1977). Bu sporlar ile ilgili bulgular, genellikle spor içindeki rezerve madde yetersizliği, karbona bağlı sporlarda çimlenmeyi sınırlayan kritik bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Ekzojen karbona bağlı sporların çimlenmesi için dışarıdan belli miktarda karbona ihtiyaç vardır. Farklı türlerin aynı büyüklükte olan sporları arasında da bu açıdan bir fark vardır. Örneğin *Verticillium albo-atrum* için  $5 \cdot 10^{-3}$  ng C/spor gerekirken *Aspergillus flavus* 'un benzer büyüklükteki konidileri hemen hemen aynı koşullar altında komple çimlenebilmesi için 200 ng C/spor'dan daha yüksek karbona ihtiyaç duymuştur. Bazı iri fungus sporları ile yapılan çalışmalarda, spor çimlenmesi için hazır kullanılabilir metabolitlerin bulunmayışının çimlenmeyi engelleyen kritik faktör olarak ortaya çıkacağı bildirilmektedir (Griffin and Roth, 1979). Benzer büyüklükteki sporların çimlenmesinde görülen fark aşağıdaki faktörler tarafından kaynaklanabilir.

- Pas uredospor ve diğer funguslarda ispatlandığı gibi otoinhibitörlerin üretilimi

- Çimlenmeyi aktive ve stimule eden özel bileşiklerin spordaki yoğunluğu

- Endogen substrat ve enzimlerin ayrışması ve parçalanması

Spor çimlenmesi için gerekli olan kantitatif karbon ihtiyacı üzerine farklı karbon kaynaklarının etkisinin bilinmesi önemlidir. Örneğin amino asit ve şekerlerin karışımı çimlenme için karbon ihtiyacını azaltabilir veya yüksek derecede indirgenmiş ve uçucu etanol gibi bileşikler, basit şekerlere göre daha düşük karbon konsantrasyonlarında çimlenmeyi teşvik eder. Karbona bağlı sporlar genellikle toprak üzerinde çimlenmezler (Ko and Lockwood, 1967). Aynı sporlar toprak içerisinde fiziksel taşıyıcılar üzerine temas ettikleri zaman düşük düzeyde çimlenme ortaya çıkabilir (Griffin and Roth, 1979). Karbona bağlı olmayan sporlar damıtık su veya inorganik tuz çözeltilerinde toprağa göre daha az çimlenirler (Nash et al., 1961). Toprakta ve doğada karbona bağlı sporların çimlenme oranı muhtemelen bu testlerdekinden daha yüksektir (Griffin and Roth, 1979). Laboratuvar deneylerinde ise

gerekli olan yüksek spor yoğunluğunun karbona bağlı olmayan sporlarda çimlenmeyi azaltabileceği bildirilmektedir (Griffin and Ford, 1974).

Toprak üzerinde, içinde ve ekstraktlarında spor çimlenmesi ile ilgili çalışmalarda sporların genelde toprak içerisinde daha az çimlendiği görülmüştür. Süzülmuş topraktan elde edilen ekstraktlardaki maddelerin spor çimlenmesini destekleyen bir potansiyel olduğu belirtilmektedir. Ancak bu görüş bazı nedenlerle eleştirilmektedir.

### **Fungistasis'in Ekzojen Karbon ve Azot Üzerine Etkisi**

Fungistasis'in spor çimlenmesi için gerekli olan ekzojen karbon ve azot ihtiyacını yükseltebileceği düşünülmektedir. Fakat bu olayın spor çimlenmesi için gerekli ekzojen karbon ve azotu ne kadar artırdığı konusundaki bilgiler henüz yeterli değildir. Model fungus olarak kullanılan *Fusarium solani*'nin clamidosporları üzerinde yapılan çalışmada toprak fungistasis'inin bu sporların karbon ihtiyacını 50 ile 100 kat artırdığı gözlenmiştir (Griffin and Roth, 1979). Aynı zamanda spor çimlenmesi için ihtiyaç duyulan karbon ve azot üzerine uçucu toprak inhibitörlerinin etkili olabileceğine dair benzer bulgular elde edilmiştir. Toprakta eriyebilir ve uçucu karbon substratlarının kullanımı da birçok funguslar için inhibitörlerin etkisini bir derece azaltmaktadır (Griffin and Roth, 1979). Bu nedenle fungistatik topraklara fazla besin kaynağının uygulanması bu aktivitenin kaybolmasına veya azalmasına neden olmaktadır.

Toprakta fungistasis'in propagül çimlenmesi için gerekli olan besinler üzerine kalitatif ve kantitatif etkisi, *Sclerotium cepivorum* üzerinde yapılan çalışma ile gözlenmiştir. Bu fungusun sclerotlarının toprakta uçucu propil, alliltiyol ve sülfidler tarafından karbona bağlı duruma geçtiği anlaşılmıştır (Griffin and Roth, 1979).

### **Besin Sömürülmesi ve Kaybolmasının Değerlendirilmesi**

Beş fungus üzerinde yapılan çalışmada bazılarının damıtık suda ve toprak üzerinde belirli oranda çimlenmesine karşın bazılarının çimlenmediği gözlenmiştir (Ko and Lockwood, 1967). Ayrıca sporları damıtık suda belirli oranda çimlenen fungusun toprak üzerinde çimlenmediği gözlenmiştir. Deneysel olarak besin maddelerinin kısıtlandığı farklı ortamlarda spor çimlenmesinde görülen gerileme toprak mikostasis'i için besin azlığı hipotezinin önerilmesine neden olmuştur fakat bu besin yetersizliğinin tek başına toprak mikostasis'in nedeni olamayacağı düşünülmektedir. Ayrıca toprak mikostasis'inde mikostatik maddelerin rolünü destekleyen delillerin de bulunması bu hipotezin değişmesinin gerekliliğini göstermiştir (Griffin and Roth, 1979).

Besinlerden arındırılmış ortamda karbona bağlı olmayan propagüllerin çimlenmesinin engellenmesi endogen substratların kaybıyla ilişkili olabilir. Çünkü bir çok çalışmada fungal konidilerden aminoasit ve elektrolitlerin sızdığı gözlenmiştir. Yıkama ile besinlerin uzaklaştırıldığı bir sistemde ve toprakta karbon

azalmasının nispi yoğunlukları incelenmiştir. *Cochliobolus sativus* konidilerinin akarsuda steril olmayan toprak süspansiyonuna göre daha fazla işaretlenmiş  $C^{14}$  kaybettiği fakat çimlenmenin akarsu üzerinde daha fazla olduğu gözlenmiştir. Başka bir araştırmada ise yıkanmış toprak sistemine göre normal toprak üzerinde konidilerden daha fazla  $C^{14}$  sızdığı gözlenmiştir (Griffin and Roth, 1979). Bu bilgiler ışığında toprakta konidilerden karbon sızdığı sonucuna varılmıştır. Ancak önemli olan toprakta spordan karbon yoğunluğu ve eksudasyon zamanı arasında bir ilişkinin olup olmadığıdır. Bu konu üzerinde bir çok araştırma yapılmıştır. Bir kaç örnek vermek gerekir ise *Cochliobolus sativus* sporlarından kaybolan spor eksudatlarının hemen hemen % 5'i 31 saatlik yıkama periyodunun % 0.5'lik süresi içerisinde yani 9.3 dakikada gerçekleşmiştir. Diğer bir çalışmada ise spor eksudatlarının % 50'si 30 dakikalık yıkama periyodunun 1/3'lük bir kısmında kaybolmuştur. Bu örneklerden de görüldüğü gibi sporlarda eksudat kaybolması ile yıkama arasında ya da spor çimlenmesinin yüzdesi arasında doğru bir ilişki yoktur. Ancak yapılan araştırmalarda sporlarda karbon gibi besinlerin sızması sonucu spor çimlenmesi ya hiç olmamıştır ya da düşük düzeyde olmuştur. Sporlardaki eriyebilir besinlerin, çimlenme için gerekli olan minimum konsantrasyonların altındaki konsantrasyonlarda tüketildiği zaman çimlenmenin gerçekleşmeyeceği bildirilmektedir (Griffin and Roth, 1979).

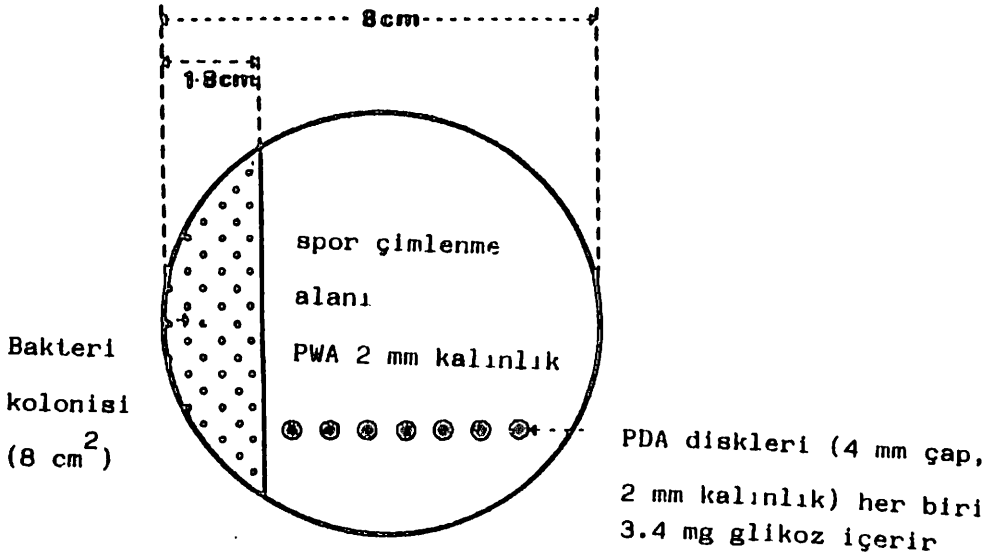
Toprak mikostasis'ini besinsel açıdan değerlendirmek amacıyla yürütülen deneylerde spordan besinlerin sızdığını destekleyen bir çok delil bulunmaktadır. Bu düşünceden yola çıkarak toprakta spor çimlenmesinin gerçekleşmemesi, bu besinlerin kaybolmasından dolayı olduğu sonucuna varılmıştır. Besin eksikliğini destekleyen diğer bir delil ise toprağın karbon bütçesi ile ilgili yapılan hesaplamalardır. Fakat elde edilen sonuçlar bir çok araştırmacılar tarafından eleştirilmektedir. Bu alandaki çalışmada toprak mikroorganizmalarının yaşamını sürdürebilmesi için gerekli enerji ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre toprakta mikroorganizmaların bir çoğunun ya ölü ya da durgun metabolizma devresinde bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bakterilerin de birçoğu besin yokluğunda yaşamlarını sürdürebilirler. Ancak besin faktörünün tek başına toprak mikostasis'inden sorumlu olamayacağı yapılan bir deneme ile ortaya konulmuştur (Griffin and Roth, 1979). Bu araştırmacılar değişik zaman aralıklarında toprak veya yıkanmış sistem üzerinde inkube edilen glikozu belirlenmiş temiz agar diskleri üzerinde *Thielaviopsis basicola* 'nın konidial çimlenmesinin karşılaştırılması ile toprakta karbon azalmasının rolünü araştırmışlardır. Yıkanmış toprak diskleri üzerinden alınan disklerdeki kalan birim glikoz başına konidiosporların çimlenmesi bilinen miktarda glikoz içeren kontrol diskleri üzerindeki çimlenme ile aynı bulunmuştur. Bunun tersi olarak iki toprak her ikisinden alınan disklerin üzerinde konidi çimlenmesi aynı miktarda glikoz içeren kontrol diskleri üzerindeki çimlenmeden daha az bulunmuştur. Bu sonuçlar karbon kaybı yanısıra inhibitör faktörlerin çimlenmenin baskı altında tutulmasından sorumlu olduğunu göstermektedir. Bu inhibitör faktörler

toprak üzerinde diskler tarafından otuz dakikalık bir süre içerisinde tutulmuştur. Aynı deneyde toprakların sadece birisinin (yüksek pH'lı killi-ünli) konidial çimlenmeyi engelleyen inhibitörleri oluşturduğu tespit edilmiştir. Fiziksel olarak su ile yıkanmış sistem üzerinde fungus sporlarının davranışları ile ilgili yapılan çalışmalarda toprakta karbon kaybolmasının, karbona bağlı olmayan propagüllerin çimlenmesinin engellenmesinde tek başına sorumlu olamayacağı anlaşılmıştır.

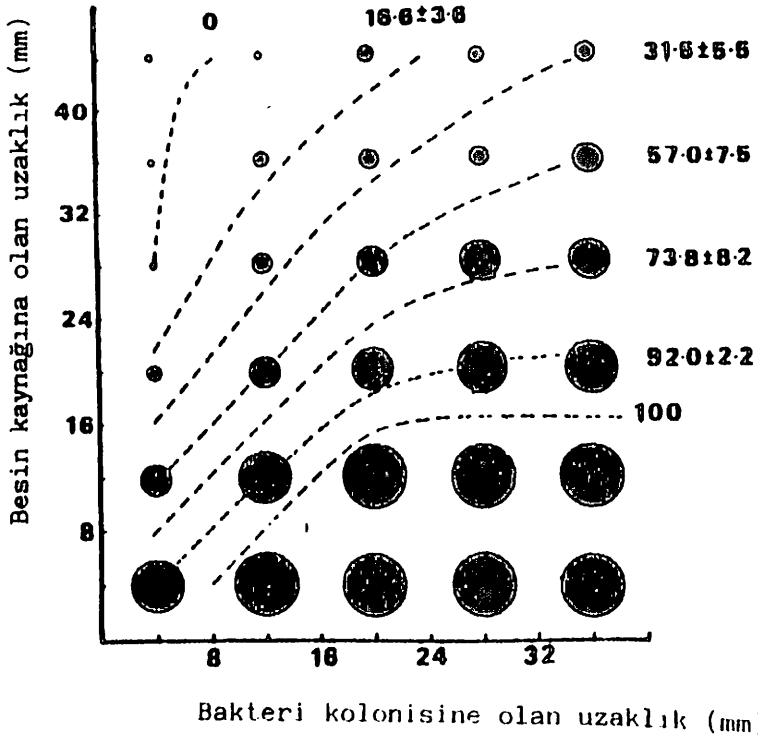
### **TOPRAKTA FUNGİSTASİSİN KİMYASAL İNHİBİTÖRLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Toprakta fungistasis'in kaynağı her zaman tek başına mikrobiyal ya da antag-onistik etki ile açıklanamaz. Toprakta bu olayın oluşumunu doğrudan veya dolaylı yönden destekleyen bir çok faktör bulunmaktadır. Örneğin toprakta organik madde, azot, kil niceliği ve niteliği dolaylı da olsa fungistasis olayını belirleyici et-kide bulunmaktadır. Fakat toprak fungistasis'ine neden olabilecek en önemli faktörlerden biri inhibitör maddelerdir. Bunlar toprakta doğal olarak bulunan min-eral maddeler olabildiği gibi farklı yapıda bileşikler de olabilir. Bunlar aynı zaman-da biyotik ve abiyotik kökenli olabilir. Bu bileşikler, propagül çimlenmesi üzerine doğrudan etkili olabildiği gibi dolaylı yollardan da etkilidir. Örneğin propyl, allytiol ve sulphid yapılan bir çalışmada *Sclerotium cepitcorum* 'un sclerotlarının çimlenebilmesi için gerekli besin (karbon) ihtiyacını artırmıştır (Ballis and Koye-as, 1979). Yine aynı araştırmacılar tarafından yapılan bir çalışmada ekzojen inhi-bitörlerle propagüllerin besin stresine sokulması toksinlerin aktivitesini yükseltmiştir.

Bazı inhibitörlerin mikrobiyal orijinli olduğu Ballis and Koyeas (1968) ta-rafından yapılan bir deneyle ortaya konulmuştur (Şekil 1). Bu deneyde besinin ve bakteriyel koloninin stimulatör ve inhibitör etkisi gözlenmiştir. Deneyin yapılışına gelince şekilde de görüldüğü gibi petri kutusundaki ortama bakteri inokulasyonun-dan dört gün sonra *Penicillium expansum* konidileri inokule edilerek ortam üzerinde PDA diskleri sıralanmış ve 18 saat sonra mikroskopla sporların bakteri kolonisinden ve disklerden değişik uzaklıklarda çimlenme yüzdesi hesaplanmıştır. Yapılan değerlendirmede Şekil 2'de görüldüğü gibi besin kaynağı ve bakteri kolo-nisinin spor çimlenme yüzdesi üzerine etkisi tamamen zıt bulunmuştur. Bakteri ko-lonisine olan mesafenin artmasıyla besin kaynağına olan mesafenin azalması spor çimlenme yüzdesini artırmıştır. Spor çimlenmesi üzerine PDA disklerinin etkisi lokalize olduğu yerde oluşan besin difüzyon gradienti ile açık bir şekilde açıklanabilir. Bakteriyel kolonide durum daha farklıdır. Bakteriyel koloni çimlenme üzerine iki şekilde etkili olabilir : Bakteriyel koloni ya difüze olabilir inhibitör mad-deler oluşturur ya da ortamda çimlenme için gerekli besinleri azaltır. Fakat her iki mekanizmanın fonksiyonlarını açık bir şekilde belirterek görünür bir neden yoktur (Ballis and Koyeas, 1979).



Şekil 1. Spor çimlenmesi üzerine bakteriyel koloni ve besinin stimülatör ve inhibitör etkisinin denemesi (Ballis and Koyeas, 1979).



Şekil 2. Besin kaynağından ve bakteriyel koloniden farklı uzaklıktaki *Penicillium expansum* kontidilerinin çimlenmesi (Ballis and Koyeas, 1979).



Toprakta yapılan çalışmalarda inhibitör maddelerin bazıları stabil olmasına rağmen bazıları ise uçucudur (Ballis and Koyeas, 1979). Toprakta uçucu olmayan termolabil veya termostabil inhibitör maddeler saptanmıştır. Kalsiyum karbonat, chelat halinde olmayan demir, serbest alüminyum iyonu, gümüş ve civa tuzlarının yüksek konsantrasyonları, yüksek toprak asitliği toprakta fungistasis'ten sorumlu olabilir. Bu faktörlerin neden olduğu fungistasis ise "residual mikostasis" adı altında bildirilmiştir (Ballis and Koyeas, 1979). Alkali topraklarda uçucu inhibitör olan amonyak da bu gruba sokulmuştur.

Uçucu mikostatik faktörlerin, mikrobiyal orijinli toprak mikostasis'ne dahil edilebilme ihtimali düşünülmüş fakat bunların varlığına ait delil bulunamamıştır. Uçucu, muhtemelen doymamış hidrokarbonun toprak mikostasis'inde rol oynayabileceği düşünülmüştür (Ballis and Koyeas, 1979). Mikostasis'te potansiyel faktör olarak doymamış hidrokarbonların denenmesi sonucu etilen toprakta asıl mikostatik ajan olarak görülmüştür. Fakat etilen ile yürütülen bazı çalışmalarda bazı topraklarda az veya hiç mikostatik etki görülmemiştir. Farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni ise bazı toprakların etilen üretmemesinden kaynaklanmaktadır. Bu da mikrofloranın etilen üretimi ve metabolizmasındaki farklılığı yansıtmaktadır. Etilen *Mycobacterium* genusuna ait bakteriler tarafından metabolize edilebilir (Ballis and Koyeas, 1979). Bu bakterilerin toprakta etilen'in 50 ppm yada altındaki konsantrasyonlarda olduğu zaman gelişmeyeceği gözlenmiştir. Aynı araştırmacıya göre etilen'in parçalanması sonucu oluşan ara ürün olarak muhtemelen etilen asit oluşmaktadır. Ayrıca *Mycobacterium coxii* tarafından oluşturulan ana oksidatif ürün acrylic asit'tir. Bu bileşik ise mikostatik bulunmuştur (Ballis and Koyeas, 1979).

Lingappa ve Lockwood (1962) tarafından yapılan çalışmada etilenin yanısıra propilen ve 1-buten'in araştırılan toprakların tamamında saptanmasına rağmen cins-2-buten, trans-2-buten ve 1-penten bazı topraklarda saptanmamıştır. Fakat bu bileşiklerin mikostatik aktivitelerinin önemsenmeyebileceği bildirilmiştir. Aynı araştırmacılara göre alkenlerin primer oksidasyonundaki ara ürünler mikostatik aktiviteye sahiptir. Yine aynı araştırmacılar tarafından ligninin parçalanma ürünlerinin de inhibitör karakterinde olduğu gösterilmiştir. Fakat ligninin parçalanmasının nasıl gerçekleştiği bilinmemektedir.

Fungistasis'e neden olan diğer bir madde amonyaktır. Bu bileşikte alkali topraklarda uçucu mikostatik faktör olarak kabul edilir. Amonyakın fungistatik aktivitesi topraktaki konsantrasyonuna bağlıdır. Düşük yoğunlukta olan bir amonyak fungistatik etkisinin yanısıra bir stimülatör fonksiyonu görebilir (Ballis and Koyeas, 1979). Örneğin amonyakın düşük konsantrasyonu *Penicillium chrysogenum* 'a stimülatör etki göstermiştir.

Diğer bir faktör ise CO<sub>2</sub>'dir. Fakat bu diğer faktörler gibi etkili değildir. Yüksek

karbondioksit basıncı genellikle fungusların gelişimini engellemekte ancak engelleme görülen karbondioksit seviyesi organizmalara göre büyük varyasyonlar göstermektedir (Onoğur, 1990). Karbondioksitin engelleyici etkisi fungusun gelişmesi sırasında fungal enerjinin az olduğu yerde en fazla etkili olmaktadır.

Şu anda tarım alanlarında kullanılan yapay gübrelerden ürenin de bazı fungusların gelişimini etkilediği görülmüştür. Yine bir araştırmada ürenin solgunluk hastalıklarına azaltıcı etkisi olduğu saptanmıştır (Sezgin et al., 1982).

### SONUÇ

Toprakta dinamik bir olay olan fungistasis'in biyolojik kökenli olmasına rağmen bu olayın gerçekleşmesine doğrudan veya dolaylı yollardan katkıda bulunan bir çok abiyotik faktörlerin de bulunduğu söylenebilir. Fakat en önemli olan ise biyotik faktörlerdir. Bu faktörlerden de en önemlisi fungal propagüllerin çevresinde mikrobiyal aktivite sonucu gerçekleşen besinsel çekişme ve antibiyosis'tir. Toprakta mikroorganizma aktivitesi ile toprağın organik madde içeriği arasında bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle toprağa dışarıdan verilen organik madde mikroorganizma faaliyetini artırır. Bu durumu göz önüne alarak hasattan sonra azot yakma gibi organik maddelerin yok olmasına neden olan faaliyetlerden kaçınılmalıdır.

Toprak patojenleri ile savaş oldukça güçtür. Toprakta yapılan kimyasal savaş da sürekli kesin bir çözüm yolu değildir. Biyolojik savaşın da en önemli özelliği sürekli oluşudur. Bu nedenle toprak mikostasis'i ile sorunun çözümüne gidilmelidir. Örneğin bir bitkinin rizosferindeki antagonistik etki gösteren bazı mikroorganizmalar patojenin penetrasyonunu ve gelişimini ortadan kaldırmakta veya sınırlayabilmektedir.

Bu nedenle toprakta mikrobiyal aktiviteyi artırıcı önlemler alınarak fungistatik denge kurmaya çalışılmalıdır. Ayrıca fungistasis görülen topraklardan patojenlere karşı en etkili antagonistleri tespit ederek kimyasal mücadeleye alternatif biyolojik mücadele geliştirilmelidir.

### KAYNAKLAR

- Allen, P.J., 1976. Spor germination and it's regulation. In, Physiological plant pathology, R. Heitefuss and P.H., Williams (Eds.), pp. 51-85, Springer verlag Berlin.
- Ballis, C. and U., Kouyeas, 1979. Contribution of chemical inhibitors to soil mycostasis. In, Soil-borne plant pathogens, B. Schippers and W. Gams (Eds.), pp. 97-106, Academic press, New York.
- Griffin, G.J. and D.A. Roth, 1979. Nutritional aspects of soil mycastasis. In, Soil-borne plant pathogens, B. Schippers and W. Gams (Eds.), pp. 79-96, Academic press, New York.

Toprakta Fungistasis'in Besinsel Yönden ve Kimyasal İnhibitörler Açısından İncelenmesi

- Hora, T.S., R. Baker and G.J. Griffin, 1977. Experimental evaluation of hypotheses explaining the nature of soil fungistasis. *Phytopathology*, 67 : 373-379.
- Ko, W.H. and J.K., Lockwood, 1967. Soil fungistasis relation to fungal spore nutrition. *Phytopathology* 57 : 894-901.
- Kasuge, T. and J.C., Dutra, 1963. Fixation of CO<sub>2</sub><sup>14</sup> by germinating conidia of *Botrytis cinerea*. *Phytopathology* 53 : 880.
- Lingappa, B.T. and J.L., Lockwood, 1962. Fungistoxicity of lignin monomer, model substances and decomposition products. *Phytopathology* 52 : 295-299.
- Lockwood, J.L., 1964. Soil fungistasis. *Ann. Rev. Phytopath.* 2 : 341-362.
- Nash, S.M., T., Cchristou and W.C., Synder, 1961. Existence of *Fusarium solani f.s. phaseoli* as clamidospores in soil. *Phytopathology* 51 : 308-312.
- Onoğur, E., 1990. Fungus fizyolojisi ders notları. E.Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl.
- Sezgin, E., A., Karcioğlu ve Ü., Yemişçioğlu, 1982. Investigations on the effects of some cultural applications and antagonistic fungi on *Rhizoctonia solani* Kühn. and *Verticillium dahlia* Kleb. in the Aegean Region. *Journal of Turkish Phytopathology* 11 : (1-2) 41-54.
- Steiner, G.W. and J.L., Lockwood, 1969. Soil fungistasis : Sensitivity of spores in relation germination time and size. *Phytopathology* 59 : 1084-92.

**SOĞUĞA VE ANTRAKNOZA DAYANIKLI NOHUT (*Cicer arletinum L.*)  
VE KIŞLIK EKİM POTANSİYELİ**

Faik KANTAR\*

Ramazan ÇAKMAKÇI\*

**ÖZET**

Nohut önemli bir dane baklagil bitkisidir. Genellikle soğuk ve antraknoz zararına karşı ilkbaharda geç ekilmekte ve dolayısıyla verim düşük olmaktadır. Ancak son yıllarda geliştirilen soğuga ve antraknoza dayanıklı varyetelerin devreye sokulması ile nohut kışlık ve erken ekime uygun hale gelmiş ve verim 2-3 kat artmıştır. Bu derlemede soğuga ve antraknoza dayanıklılık ve kışlık ekim konusundaki çalışmalar gözden geçirilmiş ve irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Nohut, soğuga ve antraknoza dayanıklılık, kışlık ekim.

**ABSTRACT**

**COLD AND BLIGHT RESISTANT CHICKPEA (*Cicer arletinum L.*) AND ITS  
POTENTIAL FOR WINTER SOWING**

Chickpea are one of the most important pulse crops worldwide. The crops is mainly sown late in the spring due to susceptibility to cold and ascochyta blight. However, development of cold and blight resistant cultivar made the winter and early spring sowing possible, dramatically increasing yield and yield stability. This review criticizes recent developments on cold and blight resistance and their potential for chickpea production.

**Key Words :** Chickpea, cold and ascochyta blight resistance, winter sowing.

**GİRİŞ**

Kıraç alanların önemli bir bitkil olan nohut diploid ( $2n=16$ ), kendine dölek bir uzun gün bitkisidir. Vegetasyon süresi 90-180 gün arasında değişmekte ve Güney ve Doğu Anadolu bölgesinden kaynaklandığı kabul edilmektedir. İki tipi vardır. Birincisi küçük, renkli ve köşeli daneli, selüloz oranı yüksek; sap, yaprak ve çiçekleri renkli; Orta Amerika, Etyopya ve Hindistan şartlarında kışlık ekime adapte olmuş (Singh, 1984), dünya üretiminin % 85'ini teşkil eden mikrosperma (desi) tipleridir. İkinci önemli tipi iri, beyaz koçbaşı şekilli taneli, beyaz çiçekli, selüloz oranı düşük, Akdeniz çevresi, Batı Asya, Avrupa ve Türkiye'de yazlık olarak yetiştirilen makrosperma (kabuli) tipidir. Ayrıca iki grup arasında geçiş teşkil eden orta-küçük, bezelye şeklinde krem renkli tohumlu tipleri bulunmaktadır.

Türkiye'de 1980'li yıllarda başlatılan nadas alanlarının daraltılması projesi çerçevesinde 1979-86 döneminde nohut ekim alanları büyük oranda artmıştır. Ekim alanı ve üretimdeki artış devam etmektedir. Türkiye'de 2015 yılına kadar ekim alanlarının 1.7 milyon hektar, üretiminin ise 1.6 milyon tona çıkması beklenmekte

\* Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25240 ERZURUM

dir (Şehirali ve ark., 1995). Yoğun çalışmalara rağmen son 20 yılda nohut veriminde çok önemli bir artış sağlanamamıştır (van Rheenen, 1991). Mevcut çeşitlerin verim potansiyelinin düşük olması, hastalık ve zararlılara dayanıksız olması, verimli alanların tahıllara ayrılması ile nohut yetiştiriciliğinin daha marjinal alanlara kaydırılması ve diğer alanlarda daha ekonomik bitkilerin ön plana çıkması nohut veriminin sabit kalmasına sebep olmuştur (Singh, 1987). Mevcut varyetelerin sulama ve gübreleme gibi uygulamalara beklenen oranda tepki göstermemesi, türün antraknoza ve soğuğa hassas olması dolayısıyla ancak yazlık ekilebilmesi de verim düşüklüğüne sebep gösterilmiştir (Singh, 1987; Jodha ve Subba Rao, 1987). Nohut tarımı hakkında yeterli bilginin edinilememesi, son 15-20 yıla kadar yetersiz seviyesi (Saxena ve Singh, 1984), uygun ekipmanın bulunmaması ve çoğunlukla maktinalı hasadın yapılamaması nohut verim ve üretimini sınırlamıştır. Diğer birçok bitkiyle kıyaslandığında yüksek işgücü masrafları dolayısıyla nohut üretiminde kar payı düşük olmaktadır. Türkiye'de verimi sınırlayan faktörlerin başında soğuk, kuraklık ve *Ascochyta sp.* zararı gelmektedir (Şehirali ve ark., 1995). Yukarıda belirtilen problemlerin çözümüne yönelik son dönemlerde gerek ülkesel ve gerekse uluslararası seviyede araştırmalar yapılmaktadır (Saxena ve Singh, 1984; van Rheenen, 1991; Singh ve Reddy, 1991; Açıköz, 1997). Nohudun soğuğa ve antraknoz hastalığına hassas olması kışlık ve erken ekimli güçleştirmektedir. Geç ekimde ise verim düşük olmaktadır. Son 15-20 yılda yoğun çalışmalar sonucu geliştirilen soğuğa ve antraknoza dayanıklı varyeteler nohut üretim ve veriminde bu türün yayılış ve adaptasyonunu etkileyebilecek önemli gelişmeler olarak ortaya çıkmıştır. Bu derlemede sözü edilen iki konuda yapılan çalışmaları kronolojik sıra ile incelenmiş, son gelişmeler gözden geçirilmiş ve gelecek potansiyeli irdelenmiştir.

### **Soğuğa Dayanıklılık**

Nohut; mercimek, bezelye ve baklaya göre soğuğa daha hassastır (Malhotra ve Singh, 1990). 0°C'nin altındaki soğuklar nohut bitkisini öldürmektedir. ICARDA organizasyonu çerçevesinde yapılan çalışmalarda 10.000'in üzerinde hat soğuğa dayanıklılık açısından gözden geçirilmiş ve özellikle fide ve çiçeklenme devresinde dona dayanıklı birçok hat belirlenmiştir (Singh ve ark., 1989). Genelde soğuğa dayanıklılık çimlenmeden çiçeklenmeye doğru azalmıştır (Singh ve Erskin, 1986; Wery, 1990). Genetik çalışmalarda dayanıklılığın dominant olduğu ve eklemeli veya eklemesiz 5 gen tarafından kontrol edildiği tesbit edilmiştir (Malhotra ve Singh, 1990, 1991). Soğuğa dayanıklılığı geliştirmek amacıyla kültür formlarıyla yapılan melezlemeler sonucunda bir gelişme sağlanamamış ve soğuğa dayanıklılık çalışmaları yabancı nohut türleri üzerinde yoğunlaştırılmıştır (Anon., 1993). Soğuğa dayanıklılık açısından nohut varyeteleri dört gruba ayrılmaktadır (Singh ve ark., 1984);

**1. Soğuğa dayanıklı** : Kar örtüsüz -12.5 ile -13.8°C'ye kadar soğuğa dayanabilen tipler olup, kışlık ekime uygun hatların sayısı sınırlıdır.

**2. Soğuğa toleranslı** : Fide devresinde soğuğa orta derece (-6.8°C)'ye kadar

dayanıklı çeşitler (ILC 482). Nohut hatlarının büyük çoğunluğu bu gruba girmekte ve Akdeniz Bölgesinde hüküm süren soğuk şartlara dayanabilecek durumdadır.

**3. Soğuğa hassas ilkbahar tipleri :** Geleneksel varyeteler bu gruba girmektedir.

**4. Generatif devrede soğuk ve donlara dayanıklı olanlar :** Nohut hatlarının büyük çoğunluğu generatif devrede -2.5°C civarındaki donlara dayanıksız bulunmuştur. Kışlık ekime uygun çeşitler, fide devresindeki soğuklar ve antraknoz yanında generatif devrede meydana gelebilecek soğuklara da dayanıklı olmalıdır. Fide devresinde soğuğa dayanıklılık ile generatif devrede dayanıklılık arasında bir ilişki belirlenmemiştir. Antraknoza dayanıklı olan ILC 482 hattı hem fide devresinde hemde çiçeklenme öncesi devrede soğuğa dayanıklı, çiçeklenme devresinde ise hassas bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda özellikle *C. blyugum* başta olmak üzere yabancı nohut çeşitlerinin soğuğa dayanıklı olduğu tesbit edilmiş olup (var. der Maesen ve Pundir, 1984), bu özelliğin kültür formlarına aktarılması için çalışmalara devam edilmektedir (Singh ve ark., 1994).

Genel olarak 0-5°C civarındaki soğuk havalar bitkide çiçek ve bakla dökümüne sebep olmaktadır. Bitkiler zayıf su alımı ve kuruma, uzun süre kar altında kalmasından dolayı güneş ışığı alamaması, hücre zarlarının zarar görmesi ve toksik metabolitlerin birikmesi dolayısıyla zarar görebilmektedir (Singh ve ark., 1984). Çiçeklenme ve bakla teşekkülü devresine rastlayan soğuk havalar tane bağlayan çiçek oranını düşürmektedir. ICRISAT'da yapılan seleksiyonlar sonucu 7°C ile -1°C arasında bakla bağlayan hatlar bulunmuştur. Bu hatlar ayrıca erkencil olmakta ve dolayısıyla yaprak hastalıkları ve bakla kurdu (*Helicoverpa armigera*) zararından kaçabilmektedirler. Bu hatların verimi istenilen düzeyde olmamasına rağmen, daha dik olduklarından elverişli şartlarda görülen yatmaya dayanıklı olmaktadır (Buddenhagen ve Richards, 1988; van Rheenen, 1991). Nohut gen kaynaklarının değişik fototermal tepkileri açısından gözden geçirilmesi için gerekli seleksiyon kriterleri tesbit edilmiş olup (Roberts ve ark., 1985; Roberts ve Summerfield, 1987), bu amaçla çalışmalar devam etmektedir (ICARDA, 1989; ICRISAT, 1989).

#### **Antraknoz (*Ascochyta yanıklığı*) (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.)**

Hastalık çiçeklenme ve bakla bağlama devresinde çevre şartlarına bağlı olarak ortaya çıkmakta ve özellikle nemli ve serin şartlarda önemli problem olmaktadır (Keiser, 1984). Geç ekilen yazlık ekimlerde (Açıkgöz, 1993) ve yağışların yetersiz olduğu durumlarda (Singh ve Reddy, 1991) zaar azalmakta, fakat bu takdirde de verim düşük olmaktadır. Antraknoz çeşitli ülkelerde ortalama % 20-50 oranında ürün kaybına sebep olurken epidemik şartlarında % 100 tahribat yapmaktadır (Nene, 1984). Sıcaklığın çok düşük olduğu erken devrede hastalık küçük öbekler ha-

İnde görülmekte ve daha sonra sıcaklığın optimum olduğu bulutlu, rüzgarlı ve yağmurlu şartlarda yaygın olarak ortaya çıkmaktadır. Bu genelde çiçeklenme devresine rastlamaktadır.

Yapraklarda yuvarlak veya oval kenarları düzensiz kahverengi iç içe geçmiş lekeler oluşturarı patojen, bitkinin bütün toprak üstü aksamına zarar vermektedir (Nene, 1984). Baklada simptomlar koyu kenarlı, içinde pycnidia'nın bulunduğu konsentrik kenarları kahverengi-kırmızı lekeler halinde bulunur (Nene, 1984; Singh ve Reddy, 1991). Sap ve yapraklarda 3-4 cm uzunluğunda siyah lekeler sapların kuruyup dökülmesine ve bitkinin bütün olarak ölmesine sebep olmaktadır (Nene, 1984). Hastalık ilerledikçe tarlada hastalıklı bitkiler öbekler halinde ortaya çıkmaya ve yavaş yavaş bütün tarlaya yayılmaya başlamaktadır.

Hastalığın asexüel ve sexüel olmak üzere iki formu bulunmaktadır. Asexüel formu (*Ascochyta rabiei*) konukçuda oluşturduğu lekeler üzerinde küçük noktalar halinde bulunan pycnidiosporlar üreten pycnidia ile karakterize edilir (Nene ve Reddy, 1987). Hastalığın sexüel formu (*Mycosphaerella rabiei* Kovacevski) soğuk kışlarda bitki artıkları üzerinde teşekkül eden ve askosporları oluşturan perithecia ile tanınır (Nene ve Reddy, 1987).

Dayanımlı çeşitlerin zamanla dayanıklılığını kaybetmesi hastalığın yeni ırklarının ortaya çıktığını göstermektedir (Grewal, 1984). Hastalığın yeni ırklarının sexüel aşamada ortaya çıktığı tahmin edilmektedir (Nene, 1984). Fizyolojik ırklar, koloni gelişmesi, rengi, spor teşekkülü, pycnidia çapı ve konukçudaki zarar şekline göre belirlenmekte; aynı ırk içinde bulunan fakat farklı konukçulara virülensi değişik olan tipler biotip kabul edilmektedir (Grewal, 1984). Genelde yavaş gelişen ve fazla spor teşkil ettiren ırklar hızlı gelişen ve az spor teşekkül ettirenlere göre daha patojenik olduğu, nitekim ırk-1'in patojenik olmadığı, buna mukabil ırk-2'nin çok patojenik olduğu ortaya çıkmıştır (Grewal, 1984).

Hastalık tohum ve bulaşık bitki artıkları yoluyla yayılır. Hastalık bulaşık bitki artıkları üzerinde 10-35°C ve düşük nisbi nemde 2 yıl yaşarken, derin sürüm (10-40 cm) ve % 65-100 nisbi nem şartlarında canlılığını kısa sürede kaybetmektedir (Nene, 1984). Patojen tohum kabuğu ve kotiledonlarda bulunan misel ve pycnosporlar yoluyla bulaşmakta, şayet ortam şartları kuru ve bitki artıkları toprak yüzeyine yakınsa uzun süre canlılığını muhafaza etmektedir (Nene, 1984). Hastalık saprofitik olarak gelişebildiğinden hasattan sonra harmana kadar bir süre yığınlar halinde bekletilirse patojen sağlam dokulara yayılmakta ve bu durumda tohuma bulaşma oranı artmaktadır (Nene, 1984). Genelde baklalar yapraklara göre daha hassas olup, yaprak enfeksiyonuna dayanıklı olan bir hat bakla enfeksiyonuna dayanıklı olmayabilir. Ancak her iki enfeksiyona da dayanıklı uzun boylu ve geçici hatlar tesbit edilmiştir. Gelişme devresindeki yüksek yağış şartlarında epidemil oluşabilmekte ve yağmur damlaları hastalığın yayılmasına yardım etmektedir (Nene, 1984). En az 84 saat süren 20-25°C sıcaklıklar ve % 60'ın üzerinde nisbi nem

(% 85-98) şartlarında hastalık 6 günde tarlada öbekler halinde ortaya çıkmakta ve nemli ve rüzgarlı havalarda çok kısa sürede epidemiyi oluşturmaktadır. Bu durum genelde Şubat-Mart aylarına denk gelmektedir (Nene, 1984). Bu sporlar yalnızca pycnidia ıslak olduğunda etrafa yayıldığından yaprak bulaşması ve rüzgarla taşınması için bitki yüzeyinin ıslak olması gerekmektedir, ancak bitki ıslak olsa bile 6°C'nin altında ve 30°C'nin üzerinde yayılma olmamaktadır (Weltzien ve Kaack, 1984; Nene ve Reddy, 1987). ıslak kalma süresi arttıkça sıcaklığa bağlı olarak hastalık yoğunluğu artmaktadır.

Ascochyta yanıklığına dayanıklı hatların test amacıyla tarla şartlarında, sık aralıklarla hassas hatların ekilmesi, bir önceki yıldan kalma bulaşık bitki artıklarının tarlaya serpilmesi, sıklıkla yağmurlama sulamanın uygulanması ve gerektiğinde suni olarak spor inokulasyonunun yapılması gibi test teknikleri uygulanmaktadır (Singh ve Erskin, 1986; Açıkgöz ve ark., 1993).

### **Antraknozla Mücadele**

**1. Münavebe :** Münavebeye gidilmesi halinde tarlada bulaşmaya yol açan bitki artıkları çürüyerek yok olacağı gibi diğer hastalıkların da yoğunluğu azalmaktadır (Keiser, 1984).

**2. Ekim şekli :** Buğday ve arpa ile karışık ekim, bulaşık tohumların çıkışını önlemek için derin ekim ve hastalık yoğunluğunu azaltmak için K'li gübrelerin verilmesi önerilmektedir.

**3. Geç ekim :** Geç ekimde hastalık riski azalmakta fakat gelişme devresi kısa sürmekte, ayrıca generatif devrede kuraklık ve yüksek sıcaklığa maruz kaldığından verim düşmektedir.

**4. Bitki artıklarının imhası :** Antraknoz patojeni tarlada bitki artıkları üzerinde çoğaldığından hasattan sonra bitki artıklarının toplanıp yakılması veya derin sürüm ile 10 cm'den daha derinlere gömülmesi gerekir (Keiser, 1984; Açıkgöz, 1997).

**5. Tarlada ilaçlama :** Hafif enfeksiyonlarda bitkilerin tarlada bordo bulaşmacı, ıslanabilir kükürt, zineb, maneb, captan thlobendazol 60, thiram 80-85, chlorothalonil 75 gibi ilaçlarla ilaçlanması (Nene, 1984; Açıkgöz, 1993, 1997) hastalık zararını azaltsa da orta derecedeki enfeksiyonlarda 4-6 kez uygulama gerektiğinden ilaçlı mücadele pratik ve ekonomik olmamaktadır. Özellikle kışlık ekimde tarlanın traktörün çalışmasına imkan vermeyecek kadar çamur olması tarla ilaçlamasını kısıtlamakta, kurak bölgelerde ise ilaçlama için su temini zor olabilmektedir (Keiser, 1984). Yapılan bir denemede kışlık ekimde epidemiyi şartlarında 17 kere ilaçlama bitkileri hastalıktan koruyamamıştır (Singh, 1987). İlaçlama epidemiyi şartlarında etkili olmamaktadır (Nene, 1984).

Kışlık ekimlerde ILC 482 gibi dayanıklı çeşit kullanımı yanında tarlada bir kezde olsa chlorothalonil gibi ilaçlarla ilaçlama yapılması ile birlikte verimi ve ve-



rim stabilitesini artırmak için vertikal dayanıklılığa sahip çeşitlerin fungusit uygulaması ile birlikte kullanılması tavsiye edilmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984). Bitki ıslahı masrafla ve zaman alıcı bir işlem olduğundan dayanıklı hatların ilaçlı mücadele ile birlikte uygulanması gerekmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984). Tarlada ilaç uygulaması mevcut çeşidin dayanıklılığını kaybettiği durumlarda yeni dayanıklı çeşidin elde edilmesine kadar gereklidir. Buna ilave olarak dayanıklı çeşitlerde bile bakla teşekkülü devresinde belli oranda hastalık bulaşması olduğundan temiz tohumluk temini ve dayanıklılığın daha uzun süre muhafazası açısından ilaçlama tavsiye edilmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984). Hastalık tarlada belirgin bir semptom olmadan da düşük oranlarda bulunabildiğinden uzman elementler tarafından tarla kontrolleri yapılmalıdır (Keiser, 1984).

**6. Temiz tohum :** Epidemiyoloji bulaşmada tohumun rolü bitki artıklarına göre çok daha önemli olduğundan temiz tohum kullanılması hastalıkla mücadele açısından kaçınılmazdır (Weltzien ve Kaack, 1984). Hastalığın birçok ülkede esas olarak tohum yoluyla yayıldığı tesbit edilmiştir (Keiser, 1984). Yapılan bir çalışmada Orta Anadolu ve Ege Bölgelerinden toplanan nohut tohumlarında % 48-70 oranında bulaşma tesbit edilmiştir (Maden ve ark., 1975). Tarlada bırakılan bitki artıklarıyla yayılma bölgesel olarak önem arz etmektedir (Keiser, 1984). Tohumluk, ilkbahar ekimlerinden ve çiçeklenme ile bakla bağlama devresinde az yağış alan kurak bölgelerden sağlanmalıdır. Ayrıca yağmurlama sulamadan kaçınılması ve hastalıklı bitkilerin tarladan uzaklaştırılması gerekmektedir (Keiser, 1984; Singh ve ark., 1984).

Tohum bulaşması tarlada bakla içinde ve hasat-harman esnasında olmaktadır (Keiser, 1984). Tohumdaki bulaşma gözle farkedilemediğinden laboratuvar testleri yapılmalıdır (Weltzien ve Kaack, 1984). Beyaz tanelli nohutlarda antraknoz 1-4 mm çapında koyu kahverengi bazen konsentrik pycnidia ihtiva eden lekeler halinde kendini göstermekte, bu lekelerin altında patojen kotiledon ve embriyoya bulaşmakta, tohum üzerinde ve içinde çevre şartlarına göre 5 yıldan daha fazla canlılığını muhafaza edebilmektedir (Keiser, 1984). Hastalığa dayanıklı bazı hatlar bakla aşamasında hassas olduğu için, patojen yoğunluğunun azaltılması ve yeni ırkların bölgeye taşınmasını önlemek açısından dayanıklı çeşitler için de tohum ilaçlaması önerilmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984).

Tohumun "granosan", "benomly", "calxin M", "chlorotanonil 75", "maneb 80", "mancozeb 80", "thiram 80" gibi ilaçlarla ilaçlanması bulaşmayı ve yayılmayı önlemektedir (Keiser, 1984; Nene, 1984; Açıköz, 1993, 1997). Calxin M gibi fungusitler fideleri dışardan bulaşmaya karşı 2 ay süreyle muhafaza etmektedir (Hanounik ve Reddy, 1984).

**7. Dayanıklı çeşitler :** *Ascochyta* sp. üzerinde 1918'den beri çalışılmaktadır. İlk geliştirilen varyeteler düşük verimli olmaları ve hastalığın yeni ırklarına hassas olmaları dolayısıyla kabul görmemiştir. ICARDA koordinesinde yürütülen ve 20.000

gen kaynağının test edildiği uluslararası çalışmalar sonucu 12 ülkede yüksek verimli 39 varyete tescil ettirilmiştir (Singh ve ark., 1994). *Ascochyta sp* hastalığına dayanıklı varyeteler uzun boylu ve dik gelişen tipler olduğundan iyi havalandırılmakta ve yaprak hastalıklarına daha dayanıklıdırlar (Muehlbauer ve ark., 1994). Ancak yeni geliştirilen çeşitler hastalığın bütün ırklarına karşı dayanıklı değildir (Singh ve Reddy, 1991).

Hastalığın birçok yeni ırkının bulunması, yenilerinin çıkma ihtimali ve henüz bütün ırklara dayanıklı çeşitlerin geliştirilememiş olması mevcut çeşitlerin zamanla dayanıklılığını kaybedebileceği ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Şu ana kadar hastalığa karşı bağışıklılık sağlanamamıştır (Muehlbauer ve Singh, 1987). Bununla birlikte ICARDA'da yapılan son çalışmalarda hastalığın bütün ırklarına tek tek veya karışım halinde hem sera hemde tarla şartlarında dayanıklılık gösteren 12 hat tesbit edilmiştir (Anon., 1993). Bu hatlar kullanılarak hastalığa kalıcı dayanıklılığın sağlanması amacıyla melezleme çalışmaları yapılmaktadır (Anon., 1993). Ancak bilinen 6 ırkın dışında yüksek oranda patojenik yeni bir ırk daha tesbit edilmiştir (Anon., 1993). Yapılan çeşitli çalışmalarda dayanıklı çeşitlerin daha fazla malik asit salgıladığı, yaprakta daha fazla stoma ve tüy içerdiği, yüksek peroxidase ve katalase aktivitesi gösterdiği ve daha fazla lesitin phenolik maddeler içerdiği bildirilmiştir (Nene, 1984).

Türkiye'de tescilli çeşitlerden Canitez-87 hassas, Eser-87 ve Akçın-91 orta derecede hassas, ILC 195/2, Damla 89 ve ILC 482 ise dayanıklıdır (Açıkgöz, 1993, 1997). Yeni tescil ettirilen çeşitlerden olan İzmir-92, Aydın-92, Menemen-92 çeşitleri dayanıklı toleranslı kabul edilmektedir (Açıkgöz, 1993). Yapılan demonstrasyon çalışmalarında dayanıklı varyeteler küçük tohumlu oldukları için çiftçiler tarafından kabul görmemiştir (Açıkgöz, 1997). Ancak İzmir 92, Menemen 92 ve Aydın 92 gibi iri daneli çeşitler daha fazla şansa sahip olabilirler (Açıkgöz, 1997). Hastalık, duruma göre dominant ve ressesif genler tarafından kontrol edilmektedir (van Rheenen, 1991). Türkiye'de tescilli dayanıklı çeşitlerden ILC 482 (aynı zamanda soğuga dayanıklı) de dayanıklılık bağımsız dominant bir gen tarafından kontrol edilirken, ILC 195'de tek bir ressesif gen tarafından kontrol edilmektedir.

Antraknoza karşı mücadele yukarıda belirtilen tedbirlere ilaveten farklı ırklara dayanıklılığın tek bir varyetede toplanması; hassas çeşitlerin inokulum potansiyeli yarattığından üretime kaldırılması; ırkların haritasının yapılması; farklı ırklara dayanıklı çeşitlerin ILC 195 ve ILC 482 elde bulundurulması; dayanıklılığın birinde kırılması halinde diğerinin devreye sokulması; olgunluk, boy ve tohum kalitesi bakımından benzer olan fakat hastalığın farklı ırklarına dayanıklı hatların eşit oranlarda karıştırılması suretiyle elde edilen "mutiline" varyetelerin kullanılması önerilmektedir (Singh ve ark., 1984). Bu yolla verim kazancının fazla olmaması ve tescilinden sonra daha verimli hatların ortaya çıkması mutiline uygulamasının dezavantajını oluşturmakla birlikte, hastalığın bir veya birkaç ırkının

mulüline çeşitli yenme ihtimali düşmektedir (Singh ve ark., 1984). Ayrıca hastalığın ırkları konusunda henüz yeterli bilgi seviyesine ulaşılamadığından benzer varyetelerin karışımının kullanılması daha avantajlı görülmektedir (Singh ve ark., 1984). Sonuç olarak yabancı türlerdeki dayanıklılığın kültür formlarına aktarılması ve mutasyon ıslahının kullanılması da dahil olmak üzere hastalıkla çok yönlü bir mücadeleye gidilmesi önerilmektedir.

### **Kışlık ekim**

Yazlık ekimlerde nohut verimi ve verim stabilitesi düşük olmaktadır (Khanna-Chopra ve Sinha, 1987). Uygun ekolojilerde kışlık ekim yoluyla kuraklık elemine edilebilir. Kışların serin (5-18°C) veya soğuk (<5°C) yazların ise kurak geçtiği bölgelerde günlük sıcaklık maksimumu fotosentez ve vejetatif gelişmeye müsade edecek seviyede olmaktadır (Singh ve ark., 1984). Ancak *Ascochyta* kışlık ekimlerde önemli bir sorun olarak ortaya çıkmakta, ayrıca don ve düşük sıcaklıklar problem olabilmektedir (Singh ve ark., 1984; Hawtin ve Singh, 1984).

ICARDA'da sürdürülen çalışmalar sonucu geliştirilen *Ascochyta* yanıklığına ve dona dayanıklı çeşitler, Akdeniz çevresinde kışlık ekimi mümkün hale getirmiş ve 30 yıldır sabit olan verimi ortalama % 110 oranında artırmıştır (Saxena, 1984). Kışlık ekimin mümkün hale getirilmesi son yıllardaki en büyük gelişme olarak kabul edilmektedir (Saxena ve Singh, 1984). ILC 482 gibi kışlık çeşitlerden dekara 240-300 kg'a kadar yüksek verimler elde edilmiştir. Suriye ve Akdeniz Bölge şartlarında kışlık ekimlerde bir çok hattan 300-500 kg/da arasında verim elde edilirken 800 kg/da'lık rekor verimlere de ulaşılabilmektedir (Singh, 1987; Anon., 1993).

Diyarbakır'da (Orhan ve ark., 1994) ILC 482 ve ILC 195 gibi soğuğa ve antraknoza dayanıklı hatların kışlık ekimi yoluyla, geleneksel yazlık ekime göre % 100'lük artışla 200 kg/da'lık verimler elde edilmiştir. İzmir şartlarında ILC 195 nohut çeşidinin kışlık (11 Aralık) ekilmesiyle dekara 250 kg civarında dane verimi elde edilmiştir (Güner ve Sepetoğlu, 1994). Kışı oldukça soğuk geçen Ankara şartlarında bile 3 Kasım'da yapılan kışlık ekimde verim, Şubat ortası ile Mayıs ortası arasında 6 ekim zamanında yapılan yazlık ekimlerden daha yüksek olmuştur (Eser, 1976). Samsun'da yapılan deneimelerde yazlık ekimde dekara 85 kg, kışlık ekimde ise 217 kg nohut dane verimi elde edilmiştir.

Kıbrıs'ta nohut ekiminde yazlıktan tamamen kışığa geçilmiş Suriye ve diğer Akdeniz Bölgesi Ülkelerinde benzer gelişmeler olmuştur (Anon., 1993). Yeterli tohum bulunamaması kışlık ekimde en büyük engel olmakta, ekstrem yıllarda ortaya çıkan çok soğuk havalar üründe tahribat yapabilmekte, ayrıca zaman zaman ortaya çıkan antraknoz hastalığına karşı kalıcı dayanıklı çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır (Anon., 1993).

Kışlık ekim ile, yıllık yağışı 250 mm kadar düşük olan kıraç alanlarda nohudun yetiştirilmesi (yazlık ekimde 350 mm yağış gerekli) mümkün olmakta (Hawtin ve

Singh, 1984), ayrıca daha önce tarımının yapılmadığı kıraç alanlarda nohut bir alternatif bitki olarak ortaya çıkmaktadır (Saxena, 1984). Kışlık ekim ile bitki fenolojisinin makul sıcaklık ve yeterli rutubetin bulunduğu ve evoporasyonun az olduğu devreye denk getirilmesi dolayısıyla vejetatif ve generatif devre uzamakta ve bitki generatif devrede sıcaklık ve kuraklıktan daha az etkilenmekte (Keatinge ve Cooper, 1984; Saxena, 1984, 1987), sonuç olarak bitki daha fazla biomas ve dane verimi üretebilmektedir (Saxena, 1984).

Kışlık ekim ile daha yüksek yaprak alan indeksi oluşmakta ve güneş ışığından daha fazla istifade edilmektedir (Saxena, 1984; Keatinge ve Cooper, 1984). Kışlık ekimde düşük sıcaklıklar ve kısa gün şartları vejetatif devreyi uzatmakta ve daha güçlü bir vejetatif aksam oluşmasına yol açmaktadır. Sonuç olarak güneş ışığının daha iyi tutulmasını (kışlık ekimde % PAR tutulması 78 olurken yazlık ekimde 58'dir) sağlamaktadır (Saxena, 1984). Bu şartlarda çiçek teşekkül ettiren boğum sayısı daha fazla olmakta, bu durum ilkbahar ekimlerindekinin aksine generatif ve vejetatif organlar arasında asimilatlar açısından rekabeti azaltmaktadır (Saxena, 1984).

Kışlık ekim ile sıcaklık ve nem stresinin tam ortaya çıkmadığı devrede iyi bir yeşil aksam oluşması verim stabilitesini artırmaktadır (Saxena, 1984). Kışlık ekim ile su kullanım etkinliği % 100 artmaktadır (Keating ve Cooper, 1984; Saxena, 1987). Kışlık ekimde bitki kökleri toprakta 135-150 cm'ye kadar su alabilirken, ilkbahar ekimlerinde 105-120 cm civarında olmaktadır (Keating ve Cooper, 1984). Kışlık ekimde teşekkül eden güçlü kök sistemi ile topraktan daha fazla su ve besin maddeleri alabilmektedir (Saxena, 1984).

Kışlık ekim daha fazla sayıda nodül teşekkülü ve yüksek biyolojik N tesbitini (yazlık ekimde ortalama dekara 4.5 kg N fikse edilirken kışlık ekimde 8.5 kg N fikse edilmektedir) sağlamaktadır (İslam, 1984; Saxena, 1984; Singh, 1987). İlkbahar ekimlerinde kalkerli topraklarda erken ilkbaharda toprakta artan bikarbonat miktarı dolayısıyla ortaya çıkan demir (Fe) noksanlığı, kışlık ekimde bitkilerin bu dönemden önce yeterli kadar Fe depo etmeleri nedeniyle görülmemektedir (Saxena, 1984).

Kışlık ekimde hasat 2-3 hafta daha erken yapılabilirdi için tarlada kısa vejetasyon süresine sahip ikinci bir ürün yetiştirilebilir (Saxena, 1984). Kışlık ekimlerde daha az kuş ve böcek zararı görülmekte, ayrıca yavaş da olsa nohut gelişmesinin gerçekleştiği kuş soğukları böceklerin çoğalmasına engel olmaktadır (Sithanatham ve ark., 1984).

Kışlık ekimde makinalı hasat kolaylıkla yapılabilmekte, daha fazla saman üretilmekte ancak yabancı ot problemi artmaktadır (Singh ve Erskin, 1986). İlkbahar ekimlerinde tarladaki yabancı otlar tarla hazırlığı ile yok edilmesine karşın kışlık ekimlerde tarlanın çamur olması dolayısıyla yabancı ot mücadelesi için tarlaya tarım aletlerini sokmak mümkün olmamaktadır (Saxena, 1984). Nohut

fazla suya hassas olduğundan kışlık ekimde su fazlalığı problemiyle birlikte, tavşan, köstebek vs gibi hayvanların zararı da artabilmektedir (Hawtin ve Singh, 1984). Kışlık ekimde *Botrytis* hastalığı, *Stemphyllum* ve orabanş zararı ortaya çıkabilmekte ve sonbahar ekimlerinde çiftçiler tahıllara ağırlık verdiğiinden nohut ekimi toprak şartlarının uygun olmadığı geç devreye kalabilmektedir (Hawtin ve Singh, 1984).

Yeni alanlara kışlık ekim yapılırken *Rhizobium ciceri* az yada hiç bulunmayabileceğinden aşılama gerekli olabilir (Saxena, 1984). Yabancı ot, ekim masrafları ve artan diğer girdiler çiftçileri kışlık ekimi benimsemekten alıkoyabilir (Nygaard, 1984). Tüketim ve talep artırılmazsa artan üretim dolayısıyla fiyatlar düşebileceğinden, bu durum kışlık ekimden dolayı elde edilebilecek avantaja yok edebilir (Nygaard, 1984).

Sonuç olarak soğuga ve antraknoza dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi nohut verim ve üretimini etkileyen önemli bir gelişme olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, makro ve mikro düzeyde üretim, tüketim, ithalat ve ihracat planlarının yapılması gereklidir. Kışlık ekim için gerekli yetiştirme tekniklerinin çiftçilere benimsetilmesi gerekmektedir. Hastalıkların kontrolü amacıyla ekim zaman ve şeklinin ayarlanması, bitki artıklarının imhası ile münavebe planlarının yapılması, temiz, ilaçlanmış ve dayanıklı tohumluk kullanılması büyük önem taşımaktadır. Marjinal alanların değerlendirilmesi amacıyla buralarda nohut yetiştirilebilmesi için soğuk ve kurağa dayanıklı kışlık ekime uygun çeşitler seçilmelidir. Özellikle soğuga ve *Ascochyta* yanıklığına dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıyla alçak rakımlı yerlerde kışlık ekimle önemli verim artışları sağlanabilir. Çiftçilerin ilgi duyduğu orta ve irtidaneli soğuga ve antraknoza dayanıklı çeşitler geliştirilip devreye sokulabilir. Tohumluk üretimi ve çiftçi eğitimine ağırlık verilmelidir.

#### KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1993. Nohut Antraknozu ve tohumluk üretimindeki yeri. Anadolu, 3 (1), 128-140.
- Açıkgöz, N., 1997. Experiences on transfer of management of technology for Ascochyta blight of chickpea in Turkey. Anadolu 7 (1), 1-8.
- Açıkgöz, N., Kıtıku, A., ve Cınsoy, A.S., 1993. Nohutta Antraknoza (*Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.) dayanıklılık kaynaklarının belirlenmesi. Anadolu 3 (2), 41-47.
- Anon., 1993. Annual report ICARDA, Aleppo, Syria.
- Buddenhagen, I.W., and Richards, R.A., 1988. Breeding cool season food legumes for improved performance in stress environments. Pages 81-96. In : World Crops : Cool season Food Legumes : Proceedings of the International Food Legume Research Conference on Pea, Lentil, Faba Bean and Chickpea, 6-11 Jul 1986.

- spokene, Washington, USA (Summerfield, R.J. ed.) Dortrecht, Nehterlands : Klumer Academic Publishers.
- Eser, D. 1976. Heritability of some important plant characters, their relationship with plant yield and inheritance of Ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Ankara Üniversitesi Yay. No : 620, Ankara.
- Grewal, J.S., 1984. Evidence of physiological races in ascochyta rabel of chickpea. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 55-65.
- Güner, Ü. ve Sepetoğlu, H. 1994. Nohut (*Cicer arietinum*)'da yazlık ve kışlık ekim ile bitki sıklığının besin elementleri alımı, büyüme ve verime etkileri üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994 İzmir, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, sh. 105-108.
- Hanounik, S.B. and Reddy, M.V. 1984. Role of fungicides in the management of Ascochyta blight of chickpea. In : *Ascochyta Blight and winter Soing of Chickpea : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 111-116.
- Hawtin, G.C. and Singh, K.B. 1984. Prospects and potential of winter sowing of chickpeas in the Mediterranean Region. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 7-16.
- ICARDA (International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas). 1989. Food Legume Improvement Program : Annual Report 1988. Aleppo, Syria : ICARDA.
- ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics). Annual Report 1988. Patancheru, A.P. 502 324, India. ICRISAT.
- Islam, R. 1984. Nodulation aspects of winter-planted chickpeas. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Sigh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 159-166.
- Jodha, N.S. ve Subba Rao, K.V. 1987. Chickpea : Wold importance and Distribution. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 1-10.
- Keatinge, J.D.H. and Cooper, P.J.M. 1984. Phystological and moiste-use studies on groth and development of winter-sown chickpea. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 141-157.

- Kaiser, W.J. 1984. Control of *Ascochyta* blight of chickpea through clean seed. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 117-122.
- Khanna-Chopra, R. ve Sinha, S.K. 1987. Chickpea : Physiological aspects of growth and yield. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 163-189.
- Maden, S., Singh, D., Mathur, S.B. ve P. Neegard, 1975. Detection and location of seedborne inoculum of *Ascochyta rabiei* and its transmission in chickpea (*Cicer arletinum*) *Seed Sci. and Tech.* 3 : 667-681 (Açıkğöz, N. 1993 tarafından atfedilmiştir).
- Malhotra, R.S. and K.B. Singh, 1990. (Cited by Singh et al., 1994) *Journal of Genetics and Breeding* 44 : 227-230.
- Malhotra, R.S. and K.B. Singh, 1991. (Cited by Singh et al., 1994) *Theoretical and Applied Genetics* 82 : 598-601.
- Muehlbauer, F.J. ve Singh, K.B. 1987. Genetics of Chickpea In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 99-125.
- Muehlbauer, F.J., Kaiser, W.J. ve Simon, C.J. 1994. Potential for wild species in cool season food legume breeding. *Euphytica* 73 : 109-114.
- Nene, Y.L. 1984. A review of *Ascochyta* blight of chickpea (*Cicer arletinum* L.). In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 17-33.
- Nene, Y.L. ve Reddy, M.V. 1987. Chickpea diseases and their control. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 233-270.
- Nygaard, D.F. 1984. Socioeconomic implications of winter chickpea production. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 189-192.
- Orhan, A., Pakar, D. ve Özkan, B. 1994. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde nohut (*Cicer arletinum* L.)'da erken ekimin dane verimine etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994 İzmir, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, sh. 101-104.
- Roberts, E.H., Hadley, R., and Summerfield, R.J. 1985. Effects of temperature and photoperiod on flowering in chickpeas (*Cicer arletinum* L.). *Annals of Botany* 55 : 881-892.
- Roberts, E.H., and Summerfield, R.J. 1987. Measurement and prediction of flowering in annual crops. pages 17-50. In : *Manipulation of Flowering* (Atherton, J.G. ed.). London. uk : Butterworths.

- Saxena, M.C. 1984. Agronomic studies on winter chickpeas. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 123-139.
- Saxena, M.C. 1987. *Agronomy of Chickpea*. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh ed), CAB, Oxon, pp. 207-232.
- Saxena, M.C. and Singh, K.B. 1984. Status of Chickpea in the ICARDA region. In : *Ascochyta Blight* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 193-199.
- Singh, K.B., 1984. Multiseeded short -and medium- duration chickpea lines developed at ICRI/SAT. *International Chickpea Newsletter* 11 : 17-18.
- Singh, K.B. 1987. Chickpea Breeding. In : *The Chickpea* (M.C. Saxena and K.B. Singh Ed.) CAB, Oxon, pp. 127-155.
- Singh, K.B., Saxena, M.C. and Gridley, H.E. 1984. Screening chickpeas for cold tolerance and frost resistance. In : *Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : World Crops : Production, Utilization, Description* (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 167-177.
- Singh K.B. ve Erskın, W. 1986. Breeding of food legumes with particular reference to chickpea and lentil. In : *Dry Area Agriculture, Food Science, and Human nutrition*, Pergamon Press Inc., Exeter, pp. 222-279.
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., and Saxena, M.C. 1989. Chickpea evaluation for cold tolerance under field conditions. *Crop Science* 29 : 282-285.
- Singh, K.B. ve Reddy, M.V. 1991. Advances in disease-resistance breeding in chickpea. *Adv. In Agron.* 45, 191-222.
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., Halla, M.H., Knights, E.J. and Verma, M.M. 1994. Current status and futur strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. *Euphytica* 73, 137-194.
- Sithanantham, S., Tahhan, O., Hariri, G. and Reed, W. 1984. The impact of winter sown chickpeas on insect pests and their management. In *Proceedings of Workshop on Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas* (Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh). ICARDA 4-7 May, pp. 179-187. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers, The Hague, The Netherlands. 1981.
- Şehiralli, S., Çiftçi, C.Y., Küsmenoğlu, I., Ünver, S. ve Yorgancılar, Ö. 1995. Yemeklik baklagiller tüketim projeksiyonu ve üretim hedefleri. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No. 26, sh. 449-466.
- vander Maesen, L.J.G., and Pundir R.P.S. 1984. Availability and use of wild clover germplasm. *Plant Genetic Resources Newsletter* 57 : 19-24.



Soğuğa ve Antraknoza Dayanıklı Nohut (*Cicer ardetinum* L.)  
ve Kışlık Ekim Potansiyeli

van Rheenen, H.A. 1991. Chickpea breeding-proges and prospects. Plant Breeding Abstracts, 61 (9), 997-1009.

Weltzien H.C. and Kaack, H.J. 1984. Epidemiological aspects of chickpea ascochyta blight. In : Ascochyta Blight and winter Sowing of Chickpeas : Wold Crops : Production, Utilization, Description (M.C. Saxena and K.B. Singh eds). vol. 2, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers for ICARDA, pp. 35-44.

Wery, J. 1990. In M.C. Saxena J.I. Cubero and J. Wery (eds.) Present status and future prospects of chickpea crop production and improvement in the Mediterranean Countries. pp. 77-86. Options Mediterraneennes, Serie, A : Seminaires Mediterraneens, Numero 9, CIHEAM; Zaragoza, Spain.

**TÜRKİYE'DE BUĞDAYIN SÜRME (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) HASTALIĞINA KARŞI MÜCADELEDE TOHUM İLAÇLARI VE UYGULAMA YÖNTEMLERİ ÜZERİNDE YAPILMIŞ OLAN ARAŞTIRMALAR**

Mediha ÖZKAN\*

Eray DAMGACI\*\*

**ÖZET**

Bu araştırmada yakın zamana kadar Türkiye'de sürme hastalığına karşı (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *T. caries* (D.C.) Tul.) tohum ilaçlama denemelerinde elde edilen sonuçlar ortaya konulmuştur. Denemelerde farklı etkili madde içeren bir çok formülasyon kullanılmış ancak bunlardan sadece 18'i sürme hastalığına karşı etkili bulunmuştur. 1988'den 1997'ye kadar % 2.5 fenpiclonil DS, 205+205 g/l carbo xin+thiram FS, % 1 diniconazole DS, % 2 difenocanazole DS ve % 2.5 triticanazole DS etkili maddeleri içeren preparatlar sürmeye karşı ruhsatlandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Sürme hastalığı, tohum ilaçlaması, etkili madde, formülasyon

**ABSTRACT**

**INVESTIGATION ON THE SEED TREATMENT WITH CHEMICALS AGAINST SMUT (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *T. caries* ( D.C.) Tul) AND APPLICATION METHODS IN WHEAT IN TURKEY**

In this study the aim was to bring up results from experiments on the seed treatment against smut in wheat until last years in Turkey. In the experiments, formulations containing many ingredient matters was used but only 18 of them were found effective against smut. Formulations containing 2.5 % fenpiclonil DS, 205+205 g/L carboxin + thiram FS, 1 % diniconazole DS, 2 % difenocanazole DS and 2.5 % triticanazole DS were registered to control smut from 1988 to 1997.

**Key Words :** Smut, seed treatment, active ingredient, formulation.

**GİRİŞ**

Buğdayın sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) hastalığına karşı pratik ve ekonomik bir mücadele yöntemi olduğu bilinen tohum ilaçlaması en eski bir korunma çaresidir. İlk defa tuzlu su, 1650 yıllarında tesadüfen sürme hastalığına karşı koruyucu olarak bulunmuş ve bu amaçla uzun süre kullanılmıştır (Holton and Heald 1941, Fischer and Holton 1957). Saura 1760 yılında bakır sülfat

- \* Bitki hastalıkları uzmanı, Ankara Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, Hububat Hastalıkları Laboratuvarı Emekli Şefi
- \*\* Bitki hastalıkları uzmanı, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bitki Koruma Bölüm Başkanı

ilk tanınan tohum ilacı olmuştur. Diğer taraftan sürmeye etkili olduğu saptanan civa klorürün pahalı ve çok zehirli olması nedeniyle tatbikatta kullanılması uygun görülmemiştir. Bu arada bakır sülfatın da tohumun çimlenmesine zarar verdiği ancak bu zararın ilaçlamadan sonra tohumların kireç sütü ile muamele edilmesi ile önlenildiği açıklanmıştır (Holton and Heald 1941, Schuhmann 1962).

Sürme hastalığına karşı 1895'de Almanya'da ilk defa formaldehit kullanılmış, bunun yanında ilk kuru tohum ilacı olarak, bakır karbonat 1917'de Avustralya'da önerilmiş, sonra Birleşik Amerika'da bu ilaçlar yıllarca uygulanmıştır (Martin, 1940). Daha sonra çok sayıda kimyasal bileşik tohum ilacı olarak denenmiştir. Bunların arasında organik civalılar önde gelmektedir. Etil, metil, metoksietil ve fenil civa bileşiği içeren çeşitli yaş ve kuru tohum ilaçları Avrupa ve Amerika ülkelerinde kullanılmıştır (Fischer and Holton 1957, Scharvelle 1961, Schuhmann 1962). Ancak yaş ilaçlamanın, bandırma ve nemlendirme yöntemlerinde, tohumların ilaçlandıktan sonra kurutulmayı gerektirmesi, kısa yaş yönteminde ise çok az orandaki ilacın tohuma iyi karıştırılmasının güçlüğü, nisbeten kolay ve pratik olan kuru ilaçlamanın ve kuru ilaçların daha fazla gelişmesini sağlamıştır. Fakat kuru ilaçlamanın kolaylığına karşılık, tohumun ilaçla ünifor bir şekilde karıştırılmaması ve ilaçlama esnasında tozması nedeni ile insan sağlığına tehlikeli olma sorunları ortaya çıkmıştır. Kuru ilaçlamanın bu sakıncalı yönlerini gidermek için Birleşik Amerika'da Slurry sistemi geliştirilmiştir (Scharvelle, 1961; Purdy, 1967).

Kuru ilaçlamanın sakıncaları, diğer yandan civalı sıvı ilaçların geliştirilmesine yol açmıştır. Civalı sıvı ilaçların buharlaşıcı olması ayrıca bir tehlike teşkil etmekle beraber, ilaçlamanın tamamen kapalı sistemde yapılması zehirlilik etkisini önemli ölçüde azaltmıştır. Etil ve metil civa bileşikleri, hastalığı önleme yönünden özel bir önem taşımaktadır. Çünkü bunlar buharlaşma yoluyla, ilacın iyi karışmadığı tohumlar üzerindeki sporları da etkilemektedir. Buharlaşma özelliği olan organik civa bileşiklerinin, petri kaplarında agar yüzeyindeki sürme sporlarına, bulunduğu yerden 7 mm uzağa kadar etki yaptığı, bu sayede temas etmedikleri sporların çimlenmesini önledikleri denemelerle gösterilmiştir (Gassner, 1951; Purdy and Holton, 1956; Özkan, 1957).

Diğer taraftan Fransa'da polychlorbenzol bileşiklerinin geliştirilmesi sonucu, insan sağlığına daha az tehlikeli olan tohum ilaçları elde edilmiştir (Fischer and Holton, 1957; Schuhmann, 1962). Bunlardan hexachlorbenzol ve pentachlornitrobenzol en etkili olarak bulunmuştur. Polychlorbenzol içeren ilaçların gaz çıkarma özellikleri ile toprakta tohumun etrafında koruyucu bir zon oluşturarak çimlerin enfekte olmasını önledikleri, buna bağlı olarak çim enfeksiyonlarına karşı üstün etki gösterdikleri denemelerle ortaya konmuştur (Holton and Purdy, 1954, 1955; Purdy, 1955; Zobrist and Thiollere, 1954, Schuhmann, 1962). Bu ilaçlar, civalılara nazaran insan sağlığına az zararlı olmaları yanında, fitotoksite yönünden de daha uygun bulunmuşlardır. Ancak HCB ve PCNB içeren ilaçların yalnız buğday sürmesine etkili spesifik birer fungisit oluşları, uygulamalarını kısıtlamıştır.

Yukarıda açıklananlardan başka, antibiyotikler dahil daha birçok kimyasal bileşikler denenmiş, bunların içinde zehirsiz olarak tanıtılan maneb ve mancozeb içeren preparatlar etkili bulunarak çeşitli ülkelerde kullanılmıştır.

Daha sonraki yıllarda benomyl, carboxin, flutriafol, tebuconazole, triadimefon, triadimenol, thiabendazole gibi çeşitli sistemik fungusitler geliştirilmiş, bunlardan bazılarının sürme hastalığı ile birlikte buğday rustuğunu da kontrol ettiği, hem tohumdan hem de topraktan bulaşmaları önledikleri açıklanmıştır (Hofmann, 1971 a, b, Ilyukhin and Dzhiembaev, 1976; Hoffmann and Waldner, 1981; Roux and Müller, 1986; Papp and Pell, 1987).

Türkiye'de sürme hastalığına karşı ilk çalışmalar, mevcut kayıtlara göre 1936 yılında Gassner ve Göydün (1938) tarafından yapılmış, bandırma, nemlendirme, kısa yaş ve kuru ilaçlama yöntemleri kullanılarak bazı organik cıvalı ilaçlar, formaldehit, göztaşı, göztaşı kireç bulamacı denenmiş, bunların içinde organik cıvalı ilaçlar en etkili ve emin bulunmuştur. Ancak Türkiye'nin ekonomik durumuna uygun ve yerli yapılabilen bir ilaç tavsiye etmek amacı ile amonyaklı bakır oksidi de denemişler ve etkili bulmuşlardır. Bundan başka kuru ilaçlamanın fazla ilaç sarfiyatını, bandırma ve nemlendirme yöntemlerinde tohumların kurutma problemini dikkate alarak, kısa yaş ilaçlamayı önermişlerdir. Özkan (1956) ise amonyaklı ilaç hazırlamanın güç, köy koşullarında ise imkansız olduğunu, ayrıca kısa yaş ilaçlamanın, özel aletlere ihtiyaç göstermesi nedeni ile genellikle köylerde uygulanamayacağını belirtmiş, buralarda ucuz ve kolay elde edilebilecek ilaçların saptanması için 1940-1948 arasında organik cıvalı, civasız ve bakırlı ilaçları, bu arada çeşitli ilaçlama yöntemlerini denemiştir. Denenen cıvalı ve civasız preparatların hepsi etkili bulunmuş, bakırkarbonat ve bakıroksiklorürden ise emin sonuç alınamamıştır. Değişik ilaçlama yöntemleri kullanılarak yapılan denemelerde göztaşının sürmeyi yeterince önlediği, fakat tohumun çimlenme gücüne zarar verdiği saptanmış, ancak bu zararın ilaçlanan tohumlardan meydana gelen bitkilerde kardeşlenmenin daha fazla olmasıyla telafi edildiği sonucuna varılmıştır. Buna göre daha emin ilaçların kullanılma olanağı bulunmayan hallerde, göztaşının % 1 dozda nemlendirme ve bandırma yöntemlerinde kullanılması önerilmiştir (Özkan, 1956).

Sonraki yıllarda da gerek ilaç firmalarınca gönderilen gerekse özel olarak elde edilen etil, metil, metoksietil ve fenil cıva bileşiği içeren ve civasız tohum ilaçları ile denemelere devam edilmiştir. 1951-1957 yılları sonuçlarına göre, sürme hastalığına etkili bulunan organik cıvalı yaş ve kuru tohum ilaçları ile bakırlı, HCB ve PCNB'li preparatlar önerilmiştir. Bunun yanında, mevcut ilaçlama araçlarıyla, tohumun ilaçla iyi karıştırılmaması endişesi dikkate alınarak, dozu 100 kg tohum 200 g'dan az olanların uygulamaya verilmemesi kabul edilmiştir. 1958 yılında, o zamana kadar önerilen ilaçlar, yeni ihtiyaçlar ve uygulama sorunları dikkate alınarak incelenmiş, etil ve metil cıva bileşikleri üstün etkilerine mukabil, zehirli gaz

Türkiye'de Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı Mücadelede Tohum ...

çıkarmaları, yaş yöntemle uygulanan bazı civaların suda güç erimeleri, bazı civalı kuru ilaçların çok tozunmaları, civasız tohum ilaçlarının da yeterli seviyede etkili bulunmadıkları gözönünde tutularak, artık kullanılmamaları yolu tutulmuştur (Anonymous, 1958; Özkan et al., 1959).

Bu duruma göre, ülkemizde tohum ilaçlamalarının başarısını artırmak düşüncesiyle, çeşitli organik civa bileşiklerinin ve bunların polychlorbenzol ile kombinasyonlarının, ayrıca daha yüksek oranda hexachlorbenzol içeren ilaçların denenmesi, aynı zamanda ruhsat almak üzere gönderilen ve yeni geliştirilmiş tohum ilaçlarının etkilerinin saptanması için 1959-1972 yıllarında çalışmalar yapılmıştır. Bugüne kadar özeti dışında yayınlama olanağı bulunamayan bu çalışmalar (Özkan et al., 1975), çok kısaltılmış halde, ayrıca Orta Anadolu bölgesinde 1973-1980 yılları yapılan denemeler (Çelik, 1982) ile 1982-1988'de yürütülen deneme sonuçları da (Damgacı ve Alkanlar, 1983<sup>1</sup>; Damgacı et al., 1984<sup>2</sup>; Aktuna et al., 1988<sup>3</sup>) eklenerek Türkiye'de şimdiye kadar, buğdayın sürme hastalığına karşı tohum ilaçlarının, uygulama dozlarının ve yöntemlerinin geçirdiği başlıca evreleri toplu olarak kısaca ilgililere göstermek amacı ile bu çalışma hazırlanmıştır. Daha ziyade araştırmalarımızın bir özeti şeklinde düzenlenen yazıda, tüm yıllara ait sonuçlar ve çok sayıdaki cetvellerin aynen yer almasının, yayın hacmi bakımından imkansızlığı dikkate alınarak, cetveller, mümkün olan birleştirme ve sadeleştirmeler yapıldıktan sonra verilmeye çalışılmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Denemelerde, sürme hastalığına duyarlı bulunan, 1959-1980'de 220/39 (Köse), 1959-1960'da ayrıca 111/33 (Topbaş), 1982-1988'de ise Bolal 2973 buğday çeşitleri, her yıl deneme tarlasındaki aynı buğdaylardan elde edilen sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) sporu popülasyonu kullanılmış, 1959-1972'de Tablo 1'de aktif madde olarak gösterilen, 54 organik civalı, 24 civasız toplam 78 bileşik, sonraki yıllarda ise Tablo 2'de verilen 31 bileşik denemeye alınmıştır. Tohumların, inokülasyonunda, ilaçlamasında, ekiminde ve sonuçların değerlendirilmesinde genellikle Johannes ve Thiede (1966)'nin kabul ettikleri esaslara uyulmuştur.

Tohumların inokülasyonu için, gereken miktarda buğday, büyük cam kavanozlarda % 0.3 oranında (1961-62 ve 1971-72'de % 0.2 oranında), sürme sporuyla çalkalanarak buluşturıldıktan sonra, her tekkerrür için 1959-1964'de 100'er g, 1964-1972'de 50'şer g sonraki yıllarda 40'ar g camkavanozlara konulmuş, kontrollar ayrıldıktan sonra ilaçlanmıştır.

- 1) Damgacı, E., Alkanlar, B., 1983. Ankara Z.M.A.E. 2/Rid 800.003 nolu proje yıllık raporu.
- 2) Damgacı, E., Aktuna, I., Alkanlar, B., 1984. Ankara Z.M.A.E. 2/Rid 800.003 nolu proje yıllık raporu.
- 3) Aktuna, I., Damgacı, E., Tunalı, B., 1988. Ankara Z.M.A.E. 2/Rid 800.003 ve 2/Rid 800.019 nolu proje yıllık raporları (1985-1988)

Tablo 1. Buğdayın *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı 1959-1972 Yılları Arasında Denemeye Alınan İlaçlar ve Deneme Sonuçları

Aktif Madde Adı ve Yüzdesi	Formülasyon Şekli	Denenen Preparat Sayısı	Denendiği Yıllar, Deneme Say.	Deneme Sonucu
<b>I. ORGANİK CİVA BİLEŞİKLERİ (1)</b>				
1. Alkil cıva bileşikleri :		= 54		
Etil cıva fosfat, 1.5 Hg	Toz	1	1964-65 (1)	-
Etil cıva klorür+fenil cıva asetat, 1 Hg	"	1	1959-62 (3)	-
Metil ve etoksi etil cıva silikat, 0.85 Hg	"	1	1966-68 (2)	(±)
2. Alkoksil alkil cıva bileşikleri :		= 16		
Etoksil etil cıva, 1.5 Hg	Toz	1	1962-64 (2)	-
Etoksil etil cıva silikat+ fenil cıva asetat, 1.5 Hg	"	1	1959-63 (4)	-
Metoksi etil cıva klorür, 3.5 Hg	SP	2	1959-65 (2)	(±)
Metoksi etil cıva silikat 1 Hg	Toz	1	1961-64 (3)	-
" " " " 1.5 Hg	"	3	1959-64 (5)	-
" " " " 7.5 Hg	"	2	1959-63 (4)	-
" " " " 2.33 Hg	"	1	1959-62 (3)	-
Metoksil etil cıva silikat, 1 Hg + antraquinone, 35	"	1	1959-61 (2)	-
Metoksi etil cıva silikat+ fenil cıva asetat, 1.5 Hg	"	1	1959-61 (2)	-
Metoksil etil cıva silikat, 1.75 Hg + HCB, 10	"	1	1959-64 (5)	+
Metoksi etil cıva silikat, 1.8 Hg+HCB, 5+Lindane, 20	"	1	1961-63 (2)	-
Metoksi etil cıva silikat, 2 Hg + HCB, 10	"	1	1959-61 (2)	+
3. Aril cıva bileşikleri :		= 28		
Fenil cıva asetat, 1.5 Hg	Toz	7	1959-69 (10)	+
" " " 2 Hg	"	1	1959-63 (4)	+
Fenil cıva asetat+etil cıva klorür, 1 Hg	"	1	1959-63 (4)	-
Fenil cıva asetat+etil cıva klorür, 1.25 Hg	"	1	1962-64 (2)	-
Fenil cıva asetat+etil cıva klorür, 1.5 Hg	"	1	1959-68 (5)	+
Fenil cıva asetat+fenil cıva klorür, 1.5 Hg	Toz	2	1961-64 (3)	+
Fenil cıva asetat, 1.25 Hg + HCB, 10	"	1	1962-64 (2)	+
Fenil cıva asetat, 1.5 Hg + HCB, 5	"	2	1959-63 (4)	+
Fenil cıva asetat, 1.5 Hg + HCB, 10	"	1	1959-63 (4)	+
Fenil cıva asetat, 2 Hg + HCB, 5	"	1	1959-63 (4)	+

(1) Organik cıva bileşiklerinde verilen yüzde rakamları, bileşiğin içindeki metalik cıva oranını göstermektedir.

Tablo 1 devam

Aktif Madde Adı ve Yüzdesi	Formu- lasyon Şekli	Denenen Preparat Sayısı	Denendiği Yıllar, De- neme Say.	Deneme Sonucu
Fenil civa asetat, 2 Hg + HCB, 10	"	1	1959-61 (2)	
Fenil civa asetat, 1.5 Hg + lindane, 20	"	1	1964 65 (1)	-
Fenil civa asetat+etil civa klorür, 1.5 Hg + aldrin, 40	"	1	1965-67 (2)	-
Fenil civa klorür+etil civa bromür, 1.25 Hg	"	1	1961-63 (2)	-
Fenil civa ürea, 1.09 Hg	"	2	1959-61 (2)	-
" " " 1.25 Hg	"	2	1959-64 (5)	-
" " " 1.5 Hg	"	1	1963-64 (1)	+
Fenil civa ürea, 1.09 Hg + HCB, 10	"	1	1959-63 (4)	-
<b>4. Organik kökü bilinmeyen civa bileşikleri :</b>		<b>= 7</b>		
Organik civa bileşigi, 1.5 Hg	"	1	1962-63 (1)	+
" " " 2.5 Hg	SP	2	1959-65 (2)	(±)
" " " 1.75 Hg+HCB	Toz	1	1959-60 (1)	+
" " " 2.5 Hg+HCB	"	1	1959-60 (1)	+
" " " 1.5 Hg+PCNB	"	1	1959-60 (1)	-
" " " 1.75 Hg+PCNB	"	1	1959-60 (1)	+
<b>II. HCB BİLEŞİKLERİ</b>		<b>= 7</b>		
Hekzaklorbenzol, 10	Toz	1	1959-60 (1)	-
" " 15	"	1	1959-60 (1)	-
" " 20	"	4	1959 63 (4)	+
Hekzaklorbenzol, 10+ bakırkarbonat , 10	"	1	1959-60 (1)	-
<b>III. BAKIR BİLEŞİKLERİ</b>		<b>= 4</b>		
Bakırsülfat,	S. Eriyen	2	1959-60 (1)	+
Bakıroksinat, 15	Toz	1	1959-63 (4)	-
Bakıroksit, 15+HCB, 15	Toz	1	1959-64 (4)	-
<b>IV. DİĞER BİLEŞİKLER</b>		<b>= 13</b>		
Athiram, 75	WP	1	1964 65 (1)	-
Benomyl, 50	"	1	1970-72 (2)	+
Carboxin, 75	"	1	1969-71 (2)	+
Carboxin, 37.5+thiram, 37.5	"	1	1971-72 (1)	+
Furidazol, 3+HCB 20	Toz	1	1966-68 (2)	+
Maneb, 80	WP	2	1969-72 (3)	+
Mancozeb, 60	"	3	1966-72 (5)	+
Mancozeb, 60	Toz	1	1970-72 (2)	(±)
Mancozeb, 80	WP	1	1964 70 (5)	+
Thiophanate methyl, 70	"	1	1970-72 (2)	(±)
<b>TOPLAM</b>		<b>= 78</b>		

Tablo 2. Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı 1973-1988 Yılları Arasında Denemeye Alınan İlaçlar ve Deneme Sonuçları

Aktif Madde Adı ve Yüzdesi	Formülasyon Şekli	Denenen Preparat Sayısı	Denendiği Yıllar, Deneme Say.	Deneme Sonucu
Antraquinon, 20+İndane, 20 + mancozeb, 60	WP	1	1972-77 (4)	(±)
Bakır oxine, 12.5	Toz	1	1986-88 (2)	-
Bitertanol, 10	"	1	1983-85 (2)	+
Carbendazol, 60	WP	1	1973-74 (1)	+
Carboxin, 75	"	1	1972-75 (3)	+
Carboxin, 37.5+thiram, 37.5	"	1	1972-73 (1)	+
Fenaminosülfat, 5	Toz	1	1979-80 (1)	-
Fenaminosülfat, 7.5	"	1	1979-80 (1)	-
Fenfuram, 25	"	1	1983-85 (2)	-
Flutriafol, 2.5	"	1	1986-88 (2)	+
Guazatine triacetate, 35	"	1	1983-85 (2)	-
Iprodione, 50	WP	1	1982-84 (2)	-
Mancozeb, 40	Toz	2	1984-88 (3)	-
Maneb, 40	"	1	1984-86 (2)	-
Maneb, 80	WP	2	1973-75 (2)	+
2- (methoxy-carbamoyl)-benzimidazol, 50	"	1	1975-77 (2)	+
Methiram, 80	"	1	1973-74 (1)	-
N-cyclohexyl-2.5-dimethyl-furane-3-carbonic acid amide, 50+maneb, 32	Toz, WP	2	1973-75 (2)	+
PCNB, 18	Toz	1	1977-78 (1)	+
PCNB, 20	"	2	1973-77 (4)	+
PCNB, 75	Toz, WP	2	1973-74 (1)	+
Tebuconazole, 2	DS	1	1987-88 (1)	+
Thiabendazole, 60	WP	1	1986-88 (2)	+
Thiophanate methyl, 70	"	1	1974-76 (2)	+
Tolclofos-methyl, 50	"	1	1986-88 (2)	+
Triadimenol, 7.5	Toz	1	1982-84 (2)	+
Toplam		= 31		



Çalışmalarda, araştırma amacıyla yapılanların dışında, ruhsat için denemeye alınan kuru tohum ilaçları, 1959-1972'de 100 kg tohuma 200 g dozda ve uygulama hataları dikkate alınarak ayrıca 150 g dozda kullanılmış, iki dozda da yeterince etkili bulunanlar 200 g dozda önerilmiş ve ruhsatlandırılmıştır. Ancak ekonomik nedenler, bunun yanında yeni sistemik funksitlerin devreye girmesiyle 1972'den itibaren, gerek o zamana kadar ruhsatlanmış olan gerekse yeni preparatlar 150 g'in altındaki dozlarda da denemeye alınmıştır.

Mukayese ilacı olarak, 1959-1983 yıllarında yürütülen denemelerde % 1.5 metalik civaya eşdeğer fenil civa bileşiği içeren, 1983-1988'de ise % 20 PCNB içeren birer preparat kullanılmıştır.

Denemeler genellikle, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç, bazı yıllar ise dört tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Parsel büyüklükleri 3 m<sup>2</sup> (1960-1968 yıllarında 4 m<sup>2</sup>) olarak alınmış, tohumları ekim, Ekim veya Kasım aylarında yapılmıştır. Tohumlar, parsellere çapa ile yaklaşık 3-4 cm derinlikte açılan sıralara elle ekilmiş ve bir parselden diğerine geçişte eller iyice yıkanıp kurutulmuştur.

Bitkiler, 1959-1972 denemelerinde süt erme, sonraki yıllarda sarı erme devresinde, sürmeli ve sağlam başaklar, 1959-1961'de ayrıca sürmeli ve sağlam bitkilerde sayılarak sürmeye yakalanma oranları, bu değerlerden Abbott formülüne göre ilaçların etki oranları saptanmıştır. Buna göre genellikle % 99.5-100 oranında hastalığı önleyen ilaçlar etkili ve kullanılabilir olarak değerlendirilmiştir.

Denemelerin kuruluşunda ve sonuçların istatistikî analizlerinde, Düzgüneş (1963), Untershenhöfer (1963) ve Karman (1971)'dan faydalanılmıştır.

## SONUÇLAR

Denemeye alınan ilaçların sürme hastalığına etki oranları, ortalama değerler verilse dahi fazla yer alacağından, cetvellerde gösterilememiştir. Bu nedenle elde edilen sonuçlara göre etkili bulunan ve ülkemizde kullanılması uygun görülen ilaçlar (+), uygun bulunmayanlar (-) işaretiyle belirtilmiş, bunun yanında etkili bulunmasına rağmen uygulamada yaratacağı bazı sakıncalar nedeni ile tavsiye edilmeyen ilaçlar (±) şeklinde işaret edilerek, aktif madde adı ve yüzdeleri, formülasyon şekli, denedikleri yıllar ve deneme sayısı, Tablo 1'de ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Etkili maddesi tam bilinmeyen civalı ilaçlar, organik civa bileşiği olarak yazılmıştır.

1959-1972 yılları arasında yürütülen deneme sonuçlarının özeti Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşacağı gibi, alkil ve alkoksil alkil civa bileşikler genel olarak koruyucu olamamışlardır. Etil civa fosfat, etil civa klorürün fenil civa asetat ile kombine, etoksi etilciva, bunun fenil civa asetat ile kombine, metoksi etil civa sikkat, bunun % 35 antraquinone ile fenil civa asetat ile ve % 5 HCB ve % 20 lindane ile kombine 14 toz formülasyonlu bileşiğin sürmeye karşı etkisi yetersiz kalmıştır.

Bu iki gruptan sadece % 0.85 metalik cıva içeren, metil ve etoksi etil cıva sılıkatlı bir preparat, % 10 HCB ile kombine % 1.75 ve % 2 metalik cıvalı metoksi etil cıva sılıkatlı birer preparat istenilen oranda etkili bulunmuştur.

Aril cıva grubundan ele alınan preparatlar içinde % 1.5 oranından daha az metalik cıva içerenler emin sonuç vermemiştir. Fenil cıva asetatın, etil cıva klorür ile kombine % 1 ve % 1.25 metalik cıvalı birer, etil cıva bromür ile kombine % 1.25 metalik cıvalı bir preparatı, ve fenil cıva ureanın % 1.09 metalik cıvalı iki, % 1.25 metalik cıvalı iki, fenil cıva ureanın % 10 HCB ile kombine % 1.09 metalik cıvalı bir preparatı yeterli etki göstermemiştir. Ancak %1.25 metalik cıva içeren bir fenil cıva asetat bileşiğinin % 10 HCB ile kombine preparatı, denendiği iki yılda da hastalığı tamamen önlemiştir.

Aril cıva bileşiklerinden % 1.5 ve üzerinde metalik cıva içeren preparatlar genellikle yüksek koruyucu bulunmuşlardır. Fenil cıva asetatlı % 1.5 metalik cıva içeren yedi, % 2 cıva içeren bir, aynı aril cıva bileşiğinin % 1.5 metalik cıva içeren etil cıva klorür ile kombine bir ve fenil cıva klorür ile kombine iki, yine % 1.5 metalik cıvaya eşdeğer fenil cıva urea bileşiği içeren bir preparat daima üstün etki sağlamışlardır. Bunun yanında % 1.5 ve % 2 cıvaya eşit fenil cıva asetat bileşiği içeren ilaçlarla, bunların % 5 ve % 10 HCB ile kombinasyonu 5 ilaç arasında sürme hastalığını önleme bakımından önemli bir farklılık görülmemekle birlikte, HCB ile kombine olanlar genellikle daha emin bulunmuşlardır. Ancak % 1.5 metalik cıvaya eşit fenil cıva asetat içeren aril cıva bileşiğinin, % 20 lindane ile, metil cıva klorür ve % 40 aldrin ile kombinasyonu halindeki birer preparat hastalığa karşı yeterince etkili olamamışlardır.

Organik kökü tam olarak bilinmeyen, bu nedenle Tablo 1'de aktif madde adı organik cıva olarak kaydedilen bileşiklerden HCB ve PCNB ile kombine % 1.75 metalik cıva içeren birer preparat, HCB ile kombine % 2.5 metalik cıva içeren diğer bir ilaç ve % 1.5 metalik cıvalı bir preparat hastalığı gereken derecede önlemiş ancak PCNB ile kombine % 1.5 metalik cıvaya eşit organik cıva içeren bir preparat ise iyi sonuç vermemiştir.

Yaş uygulama olarak % 2.5 metalik cıvaya eşit organik cıva bileşiği içeren iki preparat ve % 3.5 metalik cıvaya eşdeğer metoksil etil cıva klorür içeren diğer iki preparat, bakır sülfat içerikli standart göztaşı ve Karamürsel orijinli göztaşı ile 1959-60 ve 1964-65 yıllarında, nemlendirme, bandırma ve kısa yaş ilaçlama yöntemleri kullanılarak denemeler yapılmış, sadece bandırma usulünde ilaçlamalar emin sonuç vermiştir.

Hekzaklorbenzollü 7 preparatla % 0.2 dozda yapılan denemelerde, % 10 ve % 15 HCB içeren ve % 10 HCB ile % 10 bakır karbonat içeren preparatların etkisi yetersiz, % 20 HCB'li preparatlar ise etkili bulunmuştur. % 20 HCB'nin dozunu, 100 kg tohuma 250, 300, 350 ve 400 g'a kadar artırmakla etkilerinde bir değişiklik saptanmamıştır.

Türkiye'de Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı Mücadelede Tohum ...

Diğer taraftan % 15 bakır oksinat ayrıca bunun % 15 HCB ile kombinasyonu içeren preparatlar hastalığa yeterli kadar etki göstermemiştir.

1964-1972 yılları arasında denemesi yapılan ilaçlardan % 60 ve % 80 mancozebli preparatlarla, % 80 manebli iki, % 70 thiophanate methyl, % 75 carboxin ve % 50 benomyl içeren birer preparat, % 37.5 carboxin ve % 37.5 thiram kombinasyonu bir, % 3 fridozal ve % 20 HCB kombinasyonu bir preparat, mukayese ilacı derecesinde sürme hastalığını önlemiş, % 75 athiramli bir preparat ise yeterli seviyede etkili bulunmamıştır.

1973-1988 yılları arasında çeşitli proje çalışmaları çerçevesinde yürütülen deneme sonuçları Tablo 2'de toplanmıştır. 1973-1980 yıllarında % 75 carboxin, % 37.5 carboxin + % 37.5 thiram, % 70 thiophanate methyl içeren üç preparat, tekrar yapılan denemesinde, ilk olarak denemeye alınan % 20 antraquinon + % 20 lindane + % 60 mancozeb içeren bir preparat, keza iki % 75, iki % 20 ve bir % 18 PCNB'li preparat, % 60 carbendazol, % 80 maneb ve % 50.2-(methoxy carbonyl)-benzimidazol içeren birer, ayrıca % 50, N-cyclohexyl-2.5 dimethyl-furane-3-carbonic acid amide+% 32 maneb içeren iki yeni preparat sürmeye karşı yeterince etkili bulunmuş, fakat % 80 methiram, % 5 ve % 7.5 fenaminosülfat içeren üç ilaçtan iyi sonuç alınamamıştır.

1982-1988 yılları arasında denemesi yapılan tohum ilaçlarından % 10 bitertanol, % 2.5 flutriafol, % 2 tebuconazole, % 60 thlabendazole, % 50 tolclofos methyl içeren preparatlar hastalığa üstün etki göstermiş, % 12.5 bakır oxine, % 25 fenfuram, % 35 fuazatine triacetate, % 50 iprodione, % 40 maneb, % 7.5 triadimenol içeren birer ve % 40 mancozebli iki preparatın ise etkileri düşük bulunmuştur.

Yukarıda sonuçları açıklanan ilaç denemelerinin yürütüldüğü çeşitli yıllarda ve yerlerde deneme parsellerinde sürmeye yakalanma oranları büyük değişiklikler göstermiştir. Yıllara göre sürmeli başak oranlarının incelenebilmesi amacı ile ilaçsız tohumların ekildiği kontrol parsellerindeki minimum, maksimum ve ortalama sürme hastalığı oranları, deneme yeri, ekim tarihi, ekilen buğday çeşidi ve sayım şekli de verilerek Tablo 3'te toplanmıştır. Tablodan görüleceği gibi en yüksek sürme hastalığı oranı, 1969-70 yılı denemelerinde 220/39 buğdayında ortalama % 93.96 ve 1987-88 denemesinde Bolal 2973 çeşidinde ortalama % 90.70 bulunmuştur. En düşük seviyede sürmeye yakalanma ise 1961-62'de 220/39 buğdayında ortalama % 10.08, 111/33 buğday çeşidinde % 5.52 olarak saptanmıştır. Ayrıca birlikte ekildiği aynı denemelerde (1959-1968) kontrol parsellerinde 220/39 buğday çeşidi, 111/33 buğday çeşidine göre daha yüksek oranlarda sürmeye yakalanmıştır.

Bunun yanında hem başak hem de bitki sayımının yapıldığı 1959-1961 denemelerinde iki sayım şekli arasında hastalık oranı bakımından önemli bir fark görülmemiştir (Tablo 3).

Tohum ilaçlama ile ekim arasında geçen sürenin ilaçlamanın başasına etki-

Tablo 3. Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) Has-talığına Karşı 1959-1988 Yıllarında Yürütülen İlaç Denemelerinin İlaçsız Kontrol Parsellerinde Sürmeye Yakalanma Oranları

Deneme Yeri	Ekim Tarihi	Buğday Çeşidi	Sayım Şekli	% Sürme Ort. (min.-max.)
Konya, Altınova	25-30.10.1959	220/39	Başak	68.33 (34.09-96.91)
" "	" "	" "	Bitki	76.22 (9.52-95.64)
" "	" "	111/33	Başak	36.65 (10.10-80.00)
" "	" "	" "	Bitki	45.50 (34.61-95.93)
Konya, Altınova	6-9.11.1960	220/39	Başak	63.18 (3.99-86.63)
" "	" "	" "	Bitki	67.25 (9.09-86.04)
Konya, Altınova	29-30.10.1961	220/39	Başak	10.08 (1.70-16.29)
" "	" "	111/33	Başak	5.52 (1.63-9.95)
Konya, Altınova	11.11.1961	220/39	"	16.29
" "	" "	111/33	"	9.95
Konya, Altınova	12-15.11.1962	220/39	"	70.18 (47.35-81.08)
" "	" "	111/33	"	24.68 (10.59-41.58)
Ankara, A.O. Çiftliği	21-24.11.1962	111/33	"	12.77 (3.23-23.76)
" "	2-4.11.1963	220/39	"	25.57 (20.45-35.65)
" "	" "	111/33	"	8.05 (5.91-14.53)
" "	3-6.12.1963	220/39	"	24.78
" "	" "	111/33	"	14.53
Konya, Altınova	21-22.10.1964	220/39	"	57.50 (42.54-74.60)
" "	" "	111/33	"	43.55 (36.30-56.11)
Konya, Altınova	20-21.10.1965	220/39	"	88.68 (86.20-91.59)
" "	" "	111/33	"	67.67 (62.41-75.51)
Kırşehir, Çiçekdağ	6.11.1965	220/39	"	77.98 (8.68-85.64)
" "	20-21.10.1966	220/39	"	63.36 (44.05-72.48)
" "	" "	111/33	"	16.49 (10.37-22.13)
Kırşehir, Çiçekdağ	29.10.1967	220/39	"	73.28 (69.50-77.05)
" "	" "	111/33	"	44.88 (43.91-45.85)
Ankara, Beytepe	4.11.1968	220/39	"	72.05
" "	23.10.1969	220/30	"	93.96
" "	11.11.1969	" "	"	89.77
" "	3.11.1970	" "	"	67.50
" "	26.10.1971	" "	"	26.87
" "	5.11.1975	" "	"	27.10 (22.06-34.03)
" "	12.10.1976	" "	"	34.35 (21.96-48.19)
" "	14.10.1977	" "	"	10.46 (8.89-12.80)
" "	12.11.1979	" "	"	75.32 (71.56-81.30)
Ankara, Polatlı	13.10.1982	Bolal 2973	"	39.53 (34.92-47.53)
Ankara, Beytepe	28.11.1983	" "	"	25.58 (12.82-38.29)
Ankara, Z.M.A. Ens.	13.11.1984	" "	"	70.55 (58.58-82.72)
" "	15.11.1985	" "	"	76.68 (75.51-78.27)
" "	14.11.1986	" "	"	38.43 (37.23-34.14)
" "	4.11.1987	" "	"	90.70 (83.53-92.51)

sini saptamak için 1969-1971 yıllarında yürütülen deneme sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. % 1.5 metalik cıvaya eşit fenil cıva bileşiği, % 60 ve % 80 mancozeb, % 80 maneb ve % 75 carboxin içeren preparatlar ile ilaçlanan tohumların 1969-70'de aynı gün ekildiği denemede etkileri düşük, on gün sonra ekildiği durumda yeterli olmuştur. 1970-71 denemesinde ise tohumun ilaçlandığı gün ekimi ile bir, iki, dört ve sekiz gün bekletildikten sonra ekimi halinde hastalığın önlenmesi bakımından önemli bir farklılık meydana gelmemiştir (Tablo 4).

Deneme sonuçlarına göre, ülkemizde kullanılması uygun görülen ve 100 kg tohumu kadar 200 g dozda ruhsat almış olan tohum ilaçlarının 150 g olarak uygulama olanağını, bunun yanında araştırma amacı ile bazı ilaçların düşük dozlarındaki etkilerini saptamak için yapılan deneme sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir. Denemeye alınan fenil cıva asetat, benomyl, % 80 maneb, % 60 mancozeb thiofanate methy, % 37.5 carboxin+ % 37.5 thiramli prepatlar 200 ve 150 g dozları yanında, 100 g dozlarında yeterli seviyede etkili bulunmuşlardır.

1988 yılına kadar zıral mücadelede kullanılan pestisit ve benzeri maddelerin ruhsatlandırılmasına esas deneme ve analizler sadece Zıral Mücadele Araştırma Enstitülerince yapılmakta iken yönetmelik değişikliği ile sözkonusu deneme ve analizleri yapma izni özel ve tüzel kişi ve kuruluşlara da tanınmıştır. Buna göre kuruluşlarca yapılan biyolojik etkinlik denemeleri, fiziksel, kimyasal ve kalıntı analiz raporları fitotoksite, yararlı organizmalar üzerine yan etki ve toksikolojik raporlar, Koruma-Kontrol Genel Müdürlüğünce oluşturulan komisyonca incelenerek ruhsatlandırılması hakkında karar verilmektedir. Bu yeni yönetmelik çerçevesinde 1988'den 1997'ye kadar % 2.5 fenpiclonil DS içeren prepatlar 100 kg tohumu 150 g dozda, 205+205 g/L carboxin+thiram FS 300 cc dozda, % 1 diniconazole DS 150 g dozda, % 2 difenoconazol DS 100 g dozda ve % 2.5 triticonazole DS 150 g dozda sürme hastalığına karşı ruhsat almışlardır.

### TARTIŞMA VE KANI

Çalışmanın ilk yıllarında hastalık oranının saptanması için hem başak hem de bitki sayımı şeklinde değerlendirmeler yapılmıştır. Tablo 3'te de görüldüğü gibi iki sayım yöntemi arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Diğer taraftan tarla denemelerinde, tohumlar belli aralıklarla tek tek değil, açılan sıralara elle ekildiğinden, bitkiler sökülüp hasta-sağlam bitki ayrımında yanlışlıklar olabileceği dikkate alınarak takip eden yıllarda yalnız başak saymak suretiyle yapılacak değerlendirmelerin daha sağlıklı olacağı kanısına varılmıştır.

Tablo 1'de gösterildiği gibi, alkil ve alkoksi alkil cıva grubundan tohum, ilaçlarının % 0.85 metalik cıvalı alkil cıva bileşiği içeren bir preparat ile % 1.75 ve % 2 cıvalı HCB ile kombine alkoksialkil bileşiği içeren iki preparat dışında, gereken oranda sürme hastalığını önleyememiş olmaları beklenilmeyen bir durumdur.

Tablo 4. Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı Tohum İlaçlama İle Ekim Arasına Geçen Sürenin, İlaçların Koruyuculuğu Üzerine Etkisini Deneme Sonuçları

İlaçların Aktif Madde Adı ve Yüzdesi	Deneme Yılı	Kul. Dozu (100 kg tohuma g)	İlaçların % Etki Oranları (Ortalama)					
			Aynı Gün Ekim	1 Gün Sonra Ekim	2 Gün Sonra Ekim	4 Gün Sonra Ekim	8 Gün Sonra Ekim	10 Gün Sonra Ekim
Fenil cıva asetat, 1.5 Hg <sup>1</sup>	1969-1970	150	89.97	--	--	--	--	99.74
		200						99.90
	1970-1971	150	99.87	99.54	99.18	99.67	99.09	--
		200	99.41	99.66	99.54	99.63	99.85	--
Carboxin, 75	1969-1970	150	94.59	--	--	--	--	99.68
		200	98.25	--	--	--	--	99.75
	1970-1971	125	99.82	99.45	98.87	99.25	99.05	--
		150	99.34	99.52	99.57	99.52	99.72	--
Mancozeb, 60 Toz	1970-1971	150	96.89	97.10	97.52	98.02	97.71	--
		200	97.01	97.26	98.76	97.71	99.41	--
Mancozeb, 60 WP	1969-1970	150	98.22	--	--	--	--	99.63
		200	97.78	--	--	--	--	99.69
Mancozeb, 80	1969-1970	150	96.06	--	--	--	--	99.40
		200	98.40	--	--	--	--	99.65
Maneb, 80	1969-1970	150	97.56	--	--	--	--	99.56
		200	99.05	--	--	--	--	99.84
İlaçsız parsellerde	1969-1970	--	93.96	--	--	--	--	89.97
Ortalama sürme (%)	1970-1971	--	64.52	78.61	76.60	84.78	88.82	--

İlaçlama tarihleri : 1969 yılı; 23.10.1969, 1.11.1969, 1970 yılı; 2.11.1970, 6.11.1970, 8.11.1970, 9.11.1970, 10.11.1970.

Ekim tarihleri : 1969 yılı; 23.10.1969, 11.11.1969, 1970 yılı; 10.11.1970

1) Metalik cıva oranı

Gassner (1951) ve Ulfvarson (1969) bu iki grup cıva bileşiklerinin, sürme sporlarının çimlenmesini engelleyen gaz çıkarmaları nedeniyle, diğer organik cıva bileşiklerine nazaran, daha üstün etkiye sahip olduklarını açıklamışlardır. Nitekim % 0.85 metalik cıva içeren preparatın, laboratuvarında Gassner (1951) metodu ile yaptığımız denemelerinde, ilaçtan 4-5 mm'ye kadar uzaktaki sporların hiç çimlenmediği, bu mesafeden itibaren 8-10 mm'ye kadar da gittikçe azalan miktarda sporun çimlenebildiği saptanmıştır. Gaz çıkaran ilaçların uçucu olduğu ve zamanla etkilerinden kaybettikleri bilinmektedir. Denemelerde kullanılan söz konusu alkil ve alkoksialkil cıva bileşiklerinin çoğunun hastalığı yeterince önleyememiş olmalarının, gaz çıkarmaları sonucu, etkilerini zamanla kısmen kaybetmiş olmalarından ileri geldiği kanısındayız. Buna göre, gerek stabilitelelerinin zayıf olması gerekse uygulama sırasında insan sağlığına tehlikeli gaz çıkarmaları nedeniyle, bu

Türkiye'de Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. cartes* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı Mücadelede Tohum ....

Tablo 5. Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. cartes* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı 1971-1972 Yılında Denemeye Alınan Tohum İlaçlarının Değişik Dozlarında Ortalama Etki Oranları

İlaçların Aktif Madde Adı ve Yüzdesi	Kullanma Dozu 100 kg Tohuma g	% Etki (Ortalama)
Fenil civa asetat, 1.5 Hg	100	99.75
	150	99.38
	200	100.00
Benomyl, 50	100	100.00
	150	100.00
Maneb, 80 (a) 1	150	100.00
	200	99.91
Maneb, 80 (b) 1	100	99.79
	150	99.78
	200	100.00
Mancozeb, 60 Toz	100	100.00
	150	99.95
	200	99.86
Mancozeb, 60 WP (a) 2	100	99.75
	150	100.00
	200	99.86
Mancozeb, 60 WP (b) 2	100	99.95
	150	99.83
	200	99.81
Thlophanate methyl, 70	40	100.00
	50	100.00
	150	100.00
Carboxin, 37.5+thiram, 37.5	150	100.00
	200	100.00
İlaçsız parsellerde ortalama sürme (%)	--	26.87

İlaçlama : 22.10.1971

Ekim : 26.10.1971

1. 2) Aynı aktif maddeyi içeren farklı preparatlar

iki gruptan ilaçların süre hastalığına yüksek etki gösterecekleri dahil Türkiye'de kullanılmamaları daha uygun görülmüştür.

Aril civa grubundan, % 1, 1.09 ve 1.25 metalik cıva eşdeğer fenil civa içeren preparatların etkisi genellikle yeterli bulunmadığından uygulamaya verilmemesi, buna mukabil bu gruptan % 1.5 metalik civa içeren preparatlar üstün etki sağladığından ülkemizde kullanımına izin verilmesi uygun görülmüştür. Ancak, bu preparatlar ile bunların HCB ile kombinasyonları arasında etki bakımından önemli bir farklılık meydana gelmemekle beraber, kombine olanlar daha emin bu-

lunmuştur. Özkan et al. (1959), bir HCB değeri PCNB ile kombine iki civalı preparatın, aynı aril civa bileşimini yalnız olarak içeren ilaçlara oranla daha üstün etki sağladığını saptamıştır. Bunun yanında tohum ilaçlamanın başarısı üzerine çevre koşullarının etkisini inceleyen Schuhmann (1955)'in, civalı tohum ilaçlarının düşük toprak sıcaklığında ve toprak neminin yükselmesiyle etkilerinden kaybettikleri, HCB ve PCNB'nin ise toprak sıcaklığına karşı aksi bir durum gösterdikleri, fakat toprak neminin, civalı ilaçlarla arasında hastalığa etki bakımından bir farklılık meydana getirmediği şeklindeki buluşu da dikkate alınarak, aril civa bileşikleriyle HCB'yi birlikte içeren tohum ilaçlarının, değişik çevre koşullarında daha güvenle kullanılabilceği kanısına varılmıştır.

Denemelerde % 20 HCB'li ilaçların dozunu yükseltmekle hastalığa etkilerinde bir farklılık meydana gelmediği ve dozun yükselmesiyle tohumla tutunamayan ilaç miktarının da arttığı görüldüğünden 100 kg tohumla 200 g ilacın yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak 1955-1959 yıllarında en fazla Diyarbakır'da Silvan ve Bismil ilçelerinde olmak üzere Güneydoğu Anadolu Bölgesinin bazı yörelerinde görülen Kara yara ve Pembe yara hastalıklarının, HCB ile ilaçlanmış tohumların yenilmesi sonucu meydana geldiğinin anlaşılması üzerine, HCB'li tohum ilaçlarının ülkemizde kullanılması yasaklanmıştır.

% 60 ve % 80 mancozeb içeren preparatlar ile % 80 manebli preparatlar, yapılan denemelerinde üstün etki sağladıklarından buğdayın sürme hastalığına karşı kullanılabilceği kanısına varılmıştır. Ancak % 60 mancozeb içeren preparatın toz formülasyonunun, WP formülasyonlu olanlarına nazaran düşük etki göstermesi üzerine yapılan laboratuvar ve selektör denemelerinde akıcılığının fazla, yapışma kabiliyetinin ise zayıf olduğu saptanmıştır (Öztan et al., 1977; Öztürk et al., 1977). Kuru tohum ilaçlarının akış kabiliyetinin daha ziyade selektör ilaçlamalarında önemli olduğu dikkate alınarak, toz formülasyonlu preparatın uygulamaya verilmesi sakıncalı görülmüştür. Bunun yanında % 40 oranında maneb ve mancozeb içeren preparatlar, yeterli seviyede etkili bulunmadıklarından, ruhsatlandırılmamıştır.

%70 thiofanete methyl, içeren preparat, hastalığa üstün etki göstermesine rağmen, kullanma dozu 100 kg tohumla 40 ve 50 g gibi çok düşük ilaç miktarları ile uygulamada iyi bir ilaçlama sağlanamayacağı dikkate alınarak önerilmemiştir. % 7.5 trladimenol, Ankara ve Samsun denemelerinden istenen seviyede etkili bulunmamış, ancak Adana, Diyarbakır, İstanbul ve İzmir'de yürütülen denemelerde elde edilen olumlu sonuçlar gözönünde tutularak uygulamaya verilmiştir.

Carboxin, benomyl, flutriafol ve tebuconazole içeren sistemik karakterli fungusitler, yapılan tüm denemelerinde hastalığı tamamen kontrol ettiklerinden, ülkemizde buğday sürmesine karşı önerilmesi uygun bulunmuştur. Hoffmann

1 Damgacı, E., I. Aktuna, H. Aktaş, B. Tunalı, 1988. Ankara Z.M.A.F. 2/Rİd 800.008 No'lu proje yıllık raporu



Türkiye'de Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve T. caries (DC) Tul.) Hastalığına Karşı Mücadelede Tohum ....

(1971), Hoffmann ve Waldher (1981), Papp ve Peti (1987)'de triadimenol, carboxin ve benomyl içeren preparatların hem tohumdan hem de topraktan bulaşmalara karşı etkili olduğunu bildirmektedirler. Bunun yanında ülkemizde, carboxin, Özkan ve Çelik (1980), flutriafol ve tebuconazole ise Damgacı et al. (1988)<sup>1</sup> tarafından buğday rastığına karşı da etkili bulunduğundan bu fungusitlerden biri kullanılarak yapılacak bir tohum ilaçlama ile iki önemli hastalığın önlenmesi ekonomik bakımdan yararlı görülmektedir.

Diğer taraftan 1986-88'de yapılan denemelerinde hastalığı % 100 önleyen % 60 thiabendazoleli sistemik preparat, ülkemizde ilk olarak denendiği 1973-74 yılında da buğday sürmesine etkili bulunmuştu (Özkan et al., 1979). Ayrıca cüce sürmeye de etkili olduğu bilinen (Hoffmann 1971 a, b) ve ülkemizde yapılan denemelerde de (Aktuna, 1983) cüce sürmeyi önlediği saptanan bu preparatın, özellikle bu sürme türünün yayılmış olduğu ve zarar yaptığı yerlerde kullanılmasının, bir ilaçlama ile iki sürme türünün birlikte önlenmesi bakımından uygun olacağı kanısındayız.

1973-1977 yılları arasında denenen PCNB'li preparatlardan % 75 aktif madde içerenler, 100 kg tohuma 150 g dozda etkili olmuşlardır. Bunun yanında % 20 ve % 18 PCNB içeren preparatlar ise ancak 200 g dozda güvenilir bulunarak önerilmesi uygun görülmüştür. PCNB'li tohum ilaçları, daha önceki yıllarda da uygulamaya verilmiş, ancak gaz çıkarmalarından kaynaklanan uygulama sorunları ve zamanla etkilerinden kaybetmeleri nedeni ile 1958'den itibaren ülkemizde kullanılmalarından vazgeçilmişti (Anonymous, 1958). 1973-78 arası tekrar denemeye alınan ve elde edilen sonuçlara göre uygulamay verilmesi uygun görülen % 18 ve % 20 PCNB'li iki preparatla yapılan depolama denemesinde, tohumların birbuçuk aydan uzun süre bekletilmesi halinde, etkilerinin depolama süresine paralel olarak önemli oranda düşüş gösterdiği saptanmıştır. Bu durumun söz konusu ilaçların uçuculuğu ile ilgili olduğu kanısındayız. Bu bakımdan PCNB'li preparatlarla ilaçlanan tohumların en geç bir buçuk ay içinde ekilmesi ilaçlamanın başarısı bakımından gerekli görülmüştür.

Sürme hastalığına karşı denenen, aktif maddeleri farklı diğer preparatlardan athiram, bitertanol, carbendazol, carboxin+thiram, tolclofos methyl, furidazol+HCB içerikliler üstün etki sağladıklarından uygulamaya önerilebileceği, bunun yanında etkileri yetersiz bulunan, bakır oksit, fenaminosülfat, fenfuram, guazatine triacetate, iprodione, metiram içeren preparatların Türkiye'de sürme hastalığına karşı kullanılamayacağı kanısına varılmıştır.

İlaçlama ile ekim arasında geçen sürenin, ilaçların başarısı üzerine etkisini belirlemek üzere 1969-1971 yılları arasında çalışmalar yapılmış, 1969-1970 yılında organik civa, mancozeb, maneb ve carboxinli ilaçlar, aynı gün ekimde yetersiz, hatta organik civalı mukayese ilacı bunlardan önemli derecede daha düşük etki göstermiş olmasına karşılık, on gün sonra yapılan ekimde bütün ilaçların üstün

etki sağlaması, tohumların toprakta çimlenmesi sırasında sıcaklık ve nem durumu veya ilaçlı tohumların bekletilmesi ile ilgili görülmektedir. Purdy (1967), Machacek'e atfen, organik cıva bileşiği ile ilaçlamadan dört gün sonra ekimin, ilaçlamanın başarısını artırdığını kaydetmekte, Gassner (1952)'de emin sonuç almak için, ilaçlı tohumların hiç olmazsa 24 saat bekletilmeleri gerektiğini bildirmektedir. Özkan ve Fıncı (1974)'de, yaptıkları deneme sonuçlarına göre, organik cıvalı ve mancozebli preparatlar ile tohum ilaçlamanın başarısını artırmak için, ilaçlama ile ekim arasında en az bir gün geçmesi gerektiği kanısına varmışlardır. Fakat 1970-71 denemelerinde aynı aktif maddeli preparatlarla ilaçlanan tohumluğun, aynı gün, ve bir, iki, dört ve sekiz gün sonra ekilmeleri arasında ilaçların etkileri bakımından bir farklılık bulunmamıştır. B denemede, ekim sırasında toprak neminin çok az olması ve ekimden sonra bir süre yağmur yağmaması nedeni ile gerek tohumun gerekse sürme sporlarının hemen çimlenme safhasına geçemedikleri, böylece ilaçlanmış tohumun aynı gün veya sonraki günlerde ekilmesi arasında toprakta bekleme süresi bakımından bir farklılık meydana gelmemesinin, bu sonucu yarattığı tahmin edilmektedir.

Ülkemizde 200 g dozda kullanılması önerilen % 1.5 metalik cıvalı fenil cıva asetat, % 80 maneb, % 60 mancozeb, % 37.5 carboxin+% 37.5 thiram, % 50 benomyl içeren preparatlar, 150 ve 100 g dozlarında da istenilen seviyede etkili bulunmuştur. Hatta % 70 thiophanate-methy'li bir preparat 50 ve 40 g dozlarında dahi üstün etki göstermiştir. Ekonomik nedenlerle yapılan doz düşürme denemelerine dayanılarak 1972 yılından itibaren tohum ilaçlarının 150 g dozda önerilmesi uygun görülmüştür. 1972-1973 yılında yukarıda belirtilen aktif maddeleri ve % 75 carboxin içeren 11 preparatın, 100 kg tohuma 150 g dozdan 50 g'a kadar etkileri araştırılmış, tüm preparatlar 75 g dozda altısı ise 50 g dozda dahi % 99'un üzerinde etkili olmuşlardır. İlaçların etki oranları dikkate alındığında, uygulama dozunun 150 g'dan çok aşağılara çekilmesi mümkün gibi görünüyorsa da, üretici koşullarında, bu kadar düşük dozdaki ilaç ile tohumun tüm yüzünü kaplayacak şekilde, iyi bir ilaçlama sağlanması mümkün görülmemektedir. Selektör ilaçlamalarında iyi ayarlama yapılmadığı takdirde, 150 g dozda bile üniform bir karışım sağlamada güçlük çekildiği bilinmektedir. Buna göre daha düşük dozlarda etkili olsalar dahi, iyi karışım sağlanamayacağı için ülkemizde sürmeye karşı tohum ilaçlarının 100 kg tohuma en az 150 g dozda kullanılması uygun görülmüştür. Halen de uygulama bu şekildedir.

Yaş uygulama halinde, cıvalı ve bakırsülfat içerikli preparatlarla yapılan denemelerde, bandırma yöntemiyle ilaçlama, hastalığı % 100 önlediği halde, nemlendirme ve kısa yaş ilaçlamada etkinin düşük olması, bu yöntemlerde az miktarda ilaçlı suyun tohumla homojen olarak karıştırılamamış olmasına bağlanabilir. Bandırma, nemlendirme ve kısa yaş ilaçlama yöntemleri, uygulanışları pratik olmadığından, kısa yaş ilaçlama yöntemi ile özel aletleri gerektirdiğinden genellikle

**KAYNAKLAR**

- Aktuna, İ., 1983. Doğu Anadolu bölgesinde cüce sürme (*Tilletia controversa* Kühn.)'ye karşı kışlık buğday çeşitlerinin reaksiyonu ve kimyasal mücadelesi üzerinde araştırmalar. Ege Ü. Z.F. Uzmanlık tezi (basılmamıştır).
- Anonymous, 1958. 1958 Yılı Ankara 8. Ziraî Mücadele Kongresi Kararları. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md. Yayını.
- Babaoğlu, B. ve S. İren, 1980. Ekim zamanı ve ekim derinliğinin Ankara ve çevresinde buğday sürme hastalığına etkisi üzerinde araştırmalar. A.Ü. Z.F. Dip. Son. Yük.Ok. 1, 531-548.
- Çelik, Ç., 1982. Orta Anadolu bölgesinde buğday sürme hastalığına karşı ilaç denemeleri. Zir. Müc. Arş. Yılığ, 17, 125.
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metotları. Ege Ü. Matbaası, İzmir. 1-375.
- Fischer, G., and C.S. Holton, 1957. Biology and control of the smut fungi. The Ronald Press Company, New York, 1-622.
- Gassner, G., 1951. Über Gaswirkungen quecksilberhaltiger Beizmittel. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzd., 8, 113-117.
- Gassner, G., 1952. "Beizung und Entseuchung von Saat- und Pflanzgut". Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Editor O. Appel und H. Blunk) Bd. VI, 334-373. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Gassner, G., ve A. Göyden, 1938. Türkiye'de tohum ilaçlama işi hakkında tecrübe, müşahede ve teklifler. Birinci Köy ve Ziraat Kalkınma Kongresi Yayını, 8 serisi, Takım 10, Kısım 3, 1-55.
- Hoffmann, J.A., 1971 a. Control of common and dwarf bunt of wheat with systemic fungicides. Pl. Dis. Repr., 55, 1132-1135.
- Hoffmann, J.A., 1971 b. Control of common and dwarf bunt by seed treatment with thlabendazole. Phytopath., 61, 1071-1074.
- Hoffmann, J.A., and J.T., Waldher, 1971. Chemical seed treatment of controlling seedborne and soil borne common bunt of wheat. Pl. Dis. Repr., 65, 256-259.
- Holton, C.S., and F.D. Heald, 1941. Bunt or stinking smut of wheat. Chapter V, 45-61, Chapter XI, 151-211, Burgess Publishing Com., Minneapolis, 1-211.
- Holton, C.S. and L.H., Purdy, 1954. Control of soil-borne common bunt of winter wheat in the Pacific Northwest by seed treatment. Pl. Dis. Repr., 38, 753-754.
- Holton, C.S. and L.H., Purdy, 1955. Comparative effectiveness of HCB and mercury preparations in controlling soil-borne common bunt in commercial field trials. Pl. Dis. Repr., 39, 842-843.

Türkiye'de Buğdayın Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *T. caries* (DC) Tul.) Hastalığına Karşı Mücadelede Tohum ....

- Ilyukhin, G.P., and ZH. T. Dzhlambaev, 1976. Effectiveness of systemic fungicides against wheat bunt under conditions of Kazakhstan. Rev. Pl. Path., 55, 4017.
- Johannes, H., und H. Thiede, 1966. "Richtlinien für Prüfung von Beizmitteln gegen Getreidekrankheiten" Richtlinien für die amtliche Prüfung von Pflanzenschutzmitteln. Biol. Bundesanstalt f. Land-und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem.
- Karel, G., ve N. Küçükaslan, 1941. Buğdayın ekim zamanı ile sürme hastalığı arasında münasebet ve bunun Orta Anadolu için pratik ehemmiyeti. Ziraat Dergisi, 2, 26-36.
- Karman, M., 1971. Koruma araştırmalarında genel bilgiler. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md. Yayını, 1-279.
- Martin, H., 1940. The Scientific principles of plant protection with special reference to chemical control. Butlar-Tanner Ltd. London, 1-385.
- Özkan, M., 1956. Sürme hastalığının Türkiye'de yayılışı, biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Tarım Bak. Ank. Zir. Müc. Ens. Yayını, 1-114.
- Özkan, M., 1957. Cıvalı tohum ilaçlarının gaz tesirleri. Tomurcuk, 6, 22-23.
- Özkan, M., ve Ç. Çelikk, 1980. Orta Anadolu bölgesinde buğdayın rastuk (*Ustilago nuda tritici* Schaffn.) hastalığına karşı bazı sistemik fungisitlerin etkili dozunun saptanması üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bül., 20, 54-62.
- Özkan, M., ve S. Finci, 1974. Buğday sürmesi (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro)'ne karşı kullanılan kuru tohum ilaçlarının sonradan bulaşmalardan koruyucu etkisi üzerinde çalışmaları. Bit. Kor. Bül., 14, 191-204.
- Özkan, M., H. Çelikk ve A. Esen, 1959. "1957-1958 yılı buğday sürmesine karşı tohum ilaçları deneme raporu." 8. Ziraat Mücadele Kongresi raporları. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Md. Yayını, 109-117.
- Özkan, M., B. Babaoğlu ve E. Damgacı, 1979. Türkiye'de buğdayın cüce sürme (*Tilletia controversa* Kuhn.) hastalığından korunma olanakları üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bül., 19, 39-56.
- Özkan, M., Ç. Çelikk, A.R. Esen, S. Finci, B. Babaoğlu, ve E. Damgacı, 1975. Orta Anadolu'da sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ve *Tilletia caries* (DC) Tul.) hastalığına karşı ilaç denemesi. Zir. Müc. Arş. Yıllığı, 9, 69-70.
- Özkan, M., S. Öztürk, S. Finci ve T. Beydeşman, 1977. Mancozeb'li ilaçların yapışma özelliği ile buğdayın sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro) hastalığına biyolojik etkisi arasındaki ilgililer üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bül., 17, 52-59.
- Öztürk, S., M. Özkan, Ç. Çelikk, S. Finci, T. Beydeşman, E. Damgacı, 1977. Maneb ve mancozeb'li ilaçların akıcılık özelliği ile buğdayın sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro) hastalığına biyolojik etkisi arasındaki ilgililer üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bül., 17, 41-51.

- Papp, I., and J. Peti, 1987. Nedata on the control of wheat smut fungi (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *T. caries* (DC) Tul.). Rev. Pl. Path., 66, 4759.
- Purdy, L.H., 1955. Regional seed treatment test for the control of seed-borne and soil-borne common smut control in the Pacific Northwest. Pl. Dis. Repr., 39, 850-852.
- Purdy, L.H., 1967. "Application and use of soil and seed treatment fungicides". Fungicides. (Editor D.C. Torgeson) Vol. I, 195-231. Academic Press, New York and London.
- Purdy, L.H., and C.S. Holton, 1956. Vapor action of fungicides used in the control of wheat bunt. Phytopath., 46, 385-387.
- Purdy, L.H., and A.L. Kendrick, 1963. Influence of environmental factors on the development of wheat bunt in the Pacific Northwest. VI. Effect of soil temperature and soil moisture on infection by soil-borne spores. Phytopath., 53, 416-418.
- Purdy, L.H., and C.S. Holton, 1956. Vapor action of fungicides used in the control of wheat bunt. Phytopath., 46, 385-387.
- Purdy, L.H., and A.L. Kendrick, 1963. Influence of environmental factors on the development of wheat bunt in the Pacific Northwest. VI. Effect of soil temperature and soil moisture on infection by soil-borne spores. Phytopath., 53, 416-418.
- Roux, J. Le., and D. Müller, 1986. Chemical seed treatments to control seed borne stinking and loose smut diseases of wheat in South Africa. Rev. Pl. Path., 65, 1186.
- Scharvelle, E.G., 1961. The nature and uses of modern fungicides. Burgess Publishing Com., Mineapolis, 1-308.
- Schuhmann, G., 1955. Weitere Beobachtungen über den Einfluss von Umweltbedingungen auf die Wirkung von Beizmitteln beider Steinbrandbekämpfung. Z. Pfl. bauschutz., 5, 1-11.
- Schuhmann, G., 1962. "Tilletiaceae". Basidiomycetes. Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Editor K. Hassebrauk, E. Niemann, G. Schuhmann, H. Zycha). Bd. III, 485-526. Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Ulfvarson, U., 1969. "Organic Mercuries". Fungicides. (Editor D.C. Torgeson) Vol. II, 303-329, Academic Press, New York and London.
- Unterstenhöfer, G., 1963. Die Grundlagen der Pflanzenschutz-Freilandversuchen. Pflanzenschutz-Nachrichten "Bayer". 16, 81-164.
- Zobrist, L., und J. Thiollere, 1954. Neue Mittel zur Bekämpfung der Korn und Boden-Infektion des Weizensteinbrandes. Phytopath. Z., 21, 311-322.

**ALİSO VE POCAHONTAS ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE FARKLI DİKİM  
MESAFELERİNİN VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Muharrem GÜLERYÜZ\***  
**Ahmet EŞİTKEN\*\*\***

**Lütfi PIRLAK\*\***  
**Rafet ASLANTAŞ\*\*\***

**ÖZET**

Erzurum koşullarında 1994-1996 yılları arasında yürütülen bu çalışmada Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde farklı dikim mesafelerinin (40x20, 40x30, 40x40, 40x50 ve 40x60 cm) verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir.

Çalışma sonucunda dikim mesafelerinin verim, bitki başına meyve ağırlığı, meyve ırlığı ve ürünün kalite sınıflarına dağılımı üzerine önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Her iki çeşitte de en yüksek verim 40x20 cm'den bulunmuş ve dikim mesafelerinin genişlemesi ile verim azalmıştır. Buna karşılık dikim mesafelerinin gelişmesi ile bitki başına verim, meyve ırlığı ve I. kalite meyve oranında artış meydana gelmiştir.

İncelenen özellikler arasında yapılan korelasyon analizinde de dikim sıklığı ile verim ve ıskarta meyve oranı arasında pozitif, dikim sıklığı ile meyve ırlığı ve I. kalite meyve oranı arasında da negatif yönde önemli ilişkilerin olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Çilek, dikim sıklığı, verim, kalite.

**ABSTRACT**

**EFFECT OF PLANT SPACING ON YIELD AND QUALITY OF ALISO AND  
POCAHONTAS STRAWBERRY CULTIVARS**

This research was carried out to determine the effects of five different plant spacings (40x20, 40x30, 40x40, 40x50 and 40x60cm) on yield and quality of Aliso and Pocahontas strawberry cultivars in Erzurum conditions in 1994 to 1996.

The results of this study showed that spacing had significant effects on yield, fruit weight of per plant, fruit size and fruit quality. In both cultivars, the highest yields were obtained for 40x20 cm spacing and yields decreased with increasing spacing. However, yield of per plant, fruit size and percentage of the first quality fruits increased with increasing spacings.

There was a positive correlation between spacing, yield and percentage of the culled fruits, and a negative correlation between spacing, fruit size and percentage of the first quality fruit.

**Key Words :** Strawberry, plant spacing, yield, quality.

\* Prof. Dr., Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, ERZURUM

\*\* Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ERZURUM.

\*\*\* Arş. Gör., Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ERZURUM.

## GİRİŞ

Dünyada geniş bir alanda yapılan çilek tarımı, ülkemizde de oldukça önem kazanmıştır. Gerek sanayi için elverişli olması, gerekse sofralık olarak büyük ölçüde tüketilebilen bir meyve olmasının yanında, kış sonları ve ilkbahar başlarında hemen hiçbir meyvenin bulunmadığı bir zamanda olgunlaşması nedeniyle çilek yüksek fiyatla alıcı bulabilmektedir (Ağaoğlu, 1986).

Çilek ülkemizde genel olarak sıcak iklimin hakim olduğu sahil bölgelerinde yaygınlık göstermekle birlikte, son yıllarda iç bölgelerimizde de yetiştirilmeye başlanmıştır. Çilek yetiştiriciliğinin kısa sürede hızlı bir gelişme gösterdiği ülkemizde, 1968 yılında 2000 ha çilek üretim alanında 8000 ton üretim yapılırken, 1980 yılında üretim alanı 5100 ha ve üretim 22000 ton'a, 1994 yılında da üretim alanı 6990 ha, üretimde 65000 ton'a yükselmiştir (Ağaoğlu, 1986; Anonymous, 1996).

Bütün bitkilerde olduğu gibi çilek bitkisinde de verim; çeşit özelliği, yetiştirme yeri, ekolojik faktörler ve bakım tedbirlerine göre değiştiği gibi (Hancock ve ark., 1984), kültürel uygulamalardan dikim sıklığına göre de farklılık göstermektedir. Birim alanda bulunması gereken optimum bitki sayısı, bitkilerde verim ve diğer özellikleri belirleyen önemli bir faktördür. Genel olarak bitki sıklığı ile bitki gelişimine en uygun ortam ve yeterli bir alan sağlanmaya çalışılmaktadır. Çilek bitkilerinin dikim mesafeleri dikim şekillerine, toprak yapısına, çeşide, gübreleme ve sulama durumuna göre değişmektedir. Bir çilek fidesi dikildiği yerde birkaç yıl süreyle kalabileceği için bitkinin yararlanabileceği toprak alanının iyi hesaplanması gerekmektedir (Ağaoğlu, 1986).

Birçok araştırmacı çilek bitkisinde optimum bitki sıklığını belirlemek amacıyla çalışmalar yapmışlardır.

Hughes (1967) tarafından İngiltere'de yapılan bir çalışmada iki çilek çeşidinde farklı dikim mesafelerinin verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiş ve dikim sıklığının artması ile birlikte verimde artış, kalitede ise düşme olduğu belirlenmiştir.

Kanada'da Bounty çilek çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada, bitkiler 3 farklı mesafeye dikilmiş ve dikim sıklığının artması ile birlikte toplam ve pazarlanabilir ürün miktarının arttığı, meyve iriliğinde ise azalma olduğu saptanmıştır (Craig, 1975).

Daubeny ve Freeman (1977), Totem ve Shuksan çeşitlerinde tava ve masura dikim sistemlerinde 31, 38, 46 ve 61 cm dikim mesafelerinin etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda en yüksek pazarlanabilir verim Totem çeşidinde tava sisteminde 61 cm aralıkla yetiştirilmesinden elde edilmiştir.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada Tloga çeşidinde 5 farklı dikim mesafesinin (30x15 cm ile 30x60 cm arası) bitki performansı üzerine etkisi 3 yıl süre ile incelen-

miş ve dikimi takip eden yılda verim ve kalitenin en sık dikilen bitkilerde yüksek olduğu, ancak 2. ve 3. yıllarda ise mesafeler arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir (Badiyala, 1985).

Hancock ve ark. (1984), Guardiola ve Midway çilek çeşitlerinde dikim mesafelerini sıra üzeri 94 cm, sıra arası 8-76 cm olacak şekilde düzenlemiş ve çalışma sonunda bitki sıklığı ile verim miktarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Hollanda'da örtü altında yetiştirilen iki çilek çeşidinde farklı dikim mesafelerinin etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise, Riva çeşidinde en yüksek verimin 90 cm genişlikteki masuraya 4 sıralı, Primella çeşidinde de 70 cm genişlikteki musuraya 3 sıralı dikimden elde edildiği belirlenmiştir (Verwijs, 1985).

Meksika'da yapılan bir çalışmada da, Tloga ve Fresno çeşitlerine ait fideler farklı dikim sistemlerinde hektara 45000, 65000, 75000 ve 90000 adet olacak şekilde dikilmiş ve tüm dikim sistemlerinde bitki yoğunluğundaki artış ile verimin de arttığı tespit edilmiştir (Rodrıquez ve Barrientos Perez, 1986).

Lambada çilek çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada bitkiler farklı dikim mesafelerinde yetiştirilmiş ve dikim sıklığının artışı ile birlikte bitki başına verimin azaldığı, buna karşılık birim alana verimin arttığı saptanmıştır (Wijsmüller ve Dijkstra, 1993).

Bu çalışma, Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilen Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde farklı dikim mesafelerinin verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### **MATERYAL VE METOD**

Bu araştırma, 1994-1996 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğüne ait 4 no'lu deneme alanında yürütülmüştür. Araştırma yapılan yerin toprakları organik madde ve azot bakımından fakir oldukları için (Öztaş ve ark., 1996), toprak işlemesine başlamadan önce dekara 3 ton çiftlik gübresi verilmiştir (Courter ve ark., 1966; Kaşka ve ark., 1988).

Çalışmada materyal olarak, daha önce yapılan çalışmalarla (İştar ve ark., 1983; Celepçi ve Güleriyüz, 1988; Güleriyüz ve ark., 1992). Erzurum koşullarında yetiştirilebileceği belirlenen Aliso ve Pocahontas çeşitleri kullanılmıştır. Bu çeşitlerden Pocahontas kuraklığa, kloroza ve kötü yetiştiricilik koşullarına nisbeten dayanıklı bir çeşittir. Aliso ise üstün verimli ve erkenci bir çeşittir (Kaşka ve ark., 1979; Kaşka ve ark., 1986). Denemede fide parsellerinde bir önceki yılda köklenmiş ve kışı toprakta kar altında dinlenme halinde geçiren yavru bitkiler kullanılmıştır. Fideler ilkbahar dikim sistemine göre 1994 yılı Mayıs ayında dikilmiştir (Kaşka ve ark., 1993; Kaşka ve ark., 1995). Bu dikim sisteminde dikim yılında bitki-



ler kuvvetsiz olduğu için bitkilerde meydana gelen çiçekler koparılmış, değerlendirmeler 1995 ve 1996 yılı verimleri üzerinde yapılmıştır.

Dikimler 0.6x5.0 m boyutlarında hazırlanan masuralara yapılmıştır. Dikimlerde sıra araları sabit tutulup, sıra üzeri mesafeler değiştirilmek suretiyle 40x20, 40x30, 40x40, 40x50 ve 40x60 cm aralık ve mesafeler kullanılmıştır (Hughes, 1967; Daubeny ve Freeman, 1977; Freeman, 1981; Wilson ve Dixon, 1988). Bu şekilde 3 m<sup>2</sup> alana sahip her bir masuraya 40x20 cm'de 48, 40x30'da 32, 40x40'da 24, 40x50'de 18 ve 40x60 cm'de ise 16 adet fide dikilmiştir. Çilek fidelerinin dikildiği her bir masuranın alanı 3 m<sup>2</sup> olup (0.6x5.0 m), her bir masura bir parsel olarak kabul edilip verimler hesaplanmıştır.

Denemenin ikinci yılında (1995) her bir masuradan (parsel) hasat edilen meyveler 0.01 g duyarlı terazide tartılarak parsel verimleri ve bitki başına verimler bulunmuştur. Ayrıca, her bir parselden hasat edilen meyveler sayılarak ortalama meyve ağırlıkları da hesaplanmıştır. 1996 yılında da bunlara ilave olarak hasat edilen meyveler irilik, şekil ve renklerine göre I. kalite ve iskarta olarak sınıflandırılmış ve her sınıftaki meyveler ayrı ayrı tartılmıştır (Kaşka ve ark., 1988; Kaşka ve ark., 1992; Özdemir, 1993). Verimin kalite sınıflarına dağılımı toplam verime göre yüzde olarak hesaplanmış ve bu değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonları uygulanmıştır.

Araştırma şansa bağlı tam bloklar deneme desenine ve faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

## **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

### **1. Parsele Verimler**

1995 ve 1996 yıllarında farklı dikim mesafelerinde parsele verimler Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre 1995 yılında parsele verim bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu yılda Aliso çeşidinde parsele verim 3.650 kg, Pocahontas'da ise 6.083 kg olmuştur. Bu deneme yılında dikim mesafeleri arasındaki farklar da istatistiksel açıdan önemli çıkmış ve dikim mesafelerinin genişlemesi ile birlikte parsele verimler azalmıştır. Buna neden olarak, dikim mesafelerinin artması ile birlikte parseldeki bitki sayısının azalması gösterilebilir. Nitekim, bu konuda daha önce çilekler üzerinde yapılmış bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır (Hughes, 1967; Craig, 1975; Daubeny ve Freeman, 1977; Freeman, 1981; Hancock ve ark., 1984; Badiyala ve Joolka, 1985; Caldwell ve Grimes, 1987; Wijsmüller ve Dijkstra, 1988; Archbold, 1989). 1995 yılında çeşit x dikim mesafesi etkileşimi de önemli bulunmuş, en yüksek verim Pocahontas çeşidinde 40x20 cm dikim mesafesinde (8.621 kg/parsel), en düşük verim ise Aliso

olarak bulunmuştur. Dikim mesafelerindeki artış bitki başına verimi belirli bir sıklığa kadar (40x50 cm) artırmış, daha sonra ise azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca, bitki başına en az verim 40x20 cm (151.39 g/bitki), en fazla ise 40x50 cm'de (204.51 g/bitki) elde edilmiştir. 1995 yılında çeşit x dikim mesafesi etkileşimi de % 5 seviyesinde istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Biki başına en fazla meyve ağırlığı Pocahontas çeşidinde 40x50 cm'lik dikimde (248.35 g), en az verim ise Aliso çeşidinde 40x30 cm'lik dikimde (117.88 g) bulunmuştur. Parsele verim ile ilgili sonuçlarda olduğu gibi, bitki başına verimlerle ilgili 1996 yılı değerleri de 1995 yılındakilere benzerlik göstermektedir. Bu yılda da Pocahontas çeşidinde bitki başına verim (253.83 g) Aliso çeşidinden (227.43 g) yüksek bulunmuş, ancak çeşitler arasında ilk yıl görülen fark bu yıl ortadan kalkmıştır. Dikim mesafeleri karşılaştırıldığında ise en düşük verimin 40x20 cm (220.74 g), en yüksek verimin de 40x30 cm'de olduğu saptanmıştır. 1996 yılında da çeşit x dikim mesafesi etkileşimi önemli bulunmuş ve çeşitlerde bitki başına verimler 208.49 g/bitki (Pocahontas-40x20 cm) ile 274.49 g/bitki (Pocahontas-40x50 cm) arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Bu sonuçlara göre, dikim sıklığının azalmasının bitki başına verimi belli bir seviyeye kadar artırdığı, ancak bundan sonra verimin sabit kaldığı, hatta azaldığı dikkati çekmiştir. Bu duruma da dikim mesafelerinin genişlemesi ile birlikte her bir bitkiye düşen alanın artmasının ve dolayısıyla bitkilerin daha fazla su ve besin maddelerinden yararlanmasının sebep olduğu söylenebilir (Dijkstra ve ark., 1993). Ayrıca, çileklerde dikim mesafelerinin genişlemesi ile birlikte gövde sayısının da arttığı ve gövde sayısı ile verim arasında da pozitif bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Handley ve Pollard, 1986; Crisp ve Beech, 1988; Wilson ve Dixon, 1988; Wright ve Sandrang, 1993). Yine burada etkili olan bir diğer faktör de dikim mesafelerinin genişlemesi ile bitkilerde fotosentetik aktivitenin artışı olabilir (Wright ve Sandrang, 1993). Dikim mesafelerinin geniş tutulması ile birim alanda bulunan bitki sayısı azalmakta, fakat bitki başına verimlerde artış olmaktadır. Ancak, bitki başına verimlerdeki bu artış toplam verimi artıracak düzeyde olmamaktadır. Çünkü, her bir çilek bitkisinin bir yılda verebileceği maksimum ürün miktarı belli sınırlar içerisinde olduğundan, bu sınır dikim mesafesinin artırılması ile fazla zorlanmamaktadır. Yine, dikim mesafelerinin artırılması ile Erzurum gibi nispeten nemli düşük, yazları sıcak, kurak ve ışık yoğunluğu yüksek olan ekolojilerde çilek meyvelerinin güneş yanığından zarar görme tehlikesi de artabilir. Araştırmada bitki başına verim ile ilgili elde edilen dikim mesafelerinin genişlemesi ile bitki başına verimin arttığı sonucu da Freeman, (1981), Dijkstra ve ark., (1993) ve Wijsmüller ve Dijkstra, (1993)'nin bulguları ile uyum halindedir. Bu araştırmacılar da çileklerde dikim sıklığının artmasının bitki başına verimi azalttığını belirlemişlerdir.

### **Meyve İriliği**

Meyve büyüklüğü çileklerde ekonomik önemi olan bir özellik olup, kültürel uygulamalarla büyük ölçüde değiştirilebilmektedir (Webb ve ark., 1974). Farklı dikim



Tablo 2. Farklı Dikim Mesafelerinin Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bitki Başına Meyve Ağırlığı Üzerine Etkileri (g)

1995						
Çeşitler	Dikim Mesafeleri (cm)					Ortalamalar
	40x20	40x30	40x40	40x50	40x60	
Aliso	123.18 cd	117.88 d	132.81 cd	160.67 cd	155.67 cd	138.04 B
Pocahontas	179.61 bc	241.22 a	246.55 a	248.35 a	230.66 ab	229.28 A
Ortalamalar	151.39 B	179.55 AB	189.68 AB	204.51 A	193.16 A	
D %1 Çeşit : 32.41, D %5 Dikim Mesafesi : 37.40, D %5 ÇeşitxDikim Mesafesi : 52.90						
1996						
Çeşitler	Dikim Mesafeleri (cm)					Ortalamalar
	40x20	40x30	40x40	40x50	40x60	
Aliso	232.99bcd	240.06 ad	223.21 cd	222.11 cd	218.81 cd	227.43 B
Pocahontas	208.49 d	258.30abc	258.33abc	274.49 a	269.57 ab	253.83 A
Ortalamalar	220.74 B	249.18 A	240.76 A	248.30 A	244.18 A	
D %1 Çeşit : 16.11, D %5 Dikim Mesafesi : 18.60, D %1 ÇeşitxDikim Mesafesi : 36.04						

mesafelerinin çileklerde meyve iriliği üzerine etkileri Tablo 3'de verilmiştir. 1995 yılında çeşitler arasında meyve iriliği bakımından istatistikî fark bulunmamıştır. Aynı şekilde, çeşit x dikim mesafesi etkileşimi de önemsiz çıkmıştır. Dikim mesafeleri arasında ise % 5 düzeyinde fark belirlenmiştir. Dikim sıklığına göre ortalama meyve irilikleri 5.68 g (40x20 cm) ile 6.68 g (40x60 cm) arasında değişim göstermiş ve mesafelerin artışı ile birlikte meyve iriliğinin arttığı saptanmıştır. 1996'da da çeşitler arasında meyve iriliği yönünden istatistikî fark bulunmamış, çeşit x dikim mesafesi etkileşimi de önemsiz çıkmıştır. İki çeşidin ortalamasına göre mesafeler arasında ise istatistikî fark belirlenmiştir. 1995'de olduğu gibi mesafenin artışına paralel olarak meyve iriliği de artmıştır. En fazla meyve iriliği 40x60 cm (7.10 g), en az meyve iriliğine de 40x20 cm mesafesinde (5.49 g) bulunmuştur. Bu sonucu da dikim mesafesinin genişlemesi ile bitki başına düşen alanın artması ve meyvelerin daha iyi beslenmesine bağlamak mümkündür. Benzer şekilde, bu konuda Craig (1975) ve Daubeny ve Freeman, (1977) tarafından yapılan çalışmalarda da çileklerde dikim sıklığının artmasının meyve iriliğinde azalmaya sebep olduğu saptanmıştır.

#### Ürünün Kalite Sınıflarına Dağılımı

İncelenen dikim mesafelerinde bitkilerden elde edilen ürünün kalite sınıflarına dağılımı Tablo 4'de verilmiştir. Aliso çeşidinde I. kalite meyve oranı % 38.95, Pocahontas'da ise % 33.62 olarak belirlenmiş ve iki çeşit arasındaki fark istatistikî bakımdan da önemli bulunmuştur. Buna karşılık, çeşit x dikim mesafesi et-

oranında azalma olduğu belirlenmiştir. Nitekim, 40x20 cm'de % 33.17 olan ıskarta meyve oranı, 40x40 cm'de % 24.97, 40x60 cm'de ise % 23.00'e düşmüştür. Benzer şekilde, Freeman (1981) tarafından yapılan bir çalışmada da Torrey ve Naratoga çilek çeşitlerinde dikim mesafelerinin genişlemesi ile ıskarta meyve oranının azaldığı saptanmıştır. ıskarta meyve oranı bakımından çeşit x dikim mesafesi etkileşimi de önemli bulunmuş ve en fazla ıskarta meyve oranının Pocahontas çeşidinde 40x20 cm (% 38.10), en az ise Aliso çeşidinde 40x60 cm mesafesinde (% 19.98) olduğu saptanmıştır.

### **Dikim Mesafesi İle Verim ve Kalite Arasındaki İlişkiler**

Araştırmada incelenen özelliklerin birbirleriyle olan ilişkileri korelasyon analizi ile belirlenmiş ve korelasyon katsayıları Tablo 5'de verilmiştir. Buna göre, bitki sıklığı ile parsele verim ( $r=0.965^{***}$ ), bitki sıklığı ile ıskarta meyve oranı ( $r=0.587^{***}$ ), parsele verim ile ıskarta meyve oranı ( $r=0.565^{***}$ ), ve meyve trilliği ile I. kalite meyve

Tablo 4. Farklı Dikim Mesafelerinin Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Verimin Kalite Sınıflarına Dağılımı Üzerine Etkileri (%)

I. Kalite						
Çeşitler	Dikim Mesafeleri (cm)					Ortalamalar
	40x20	40x30	40x40	40x50	40x60	
Aliso	32.67	35.65	41.35	42.97	42.13	38.95 A
Pocahontas	29.17	31.30	35.43	35.68	36.55	33.62 B
Ortalamalar	30.92 B	33.47 AB	38.39 A	39.32 A	39.34 A	
D %1 Çeşit : 2.224, D %1 Dikim Mesafesi : 3.516, D %5 ÇeşitxDikim Mesafesi : Ö.D.						
II. Kalite						
Çeşitler	Dikim Mesafeleri (cm)					Ortalamalar
	40x20	40x30	40x40	40x50	40x60	
Aliso	39.08	37.48	35.17	33.48	37.88	36.61
Pocahontas	32.73	34.27	38.10	38.48	37.43	36.20
Ortalamalar	35.90	35.87	36.63	35.98	37.65	
D %5 Çeşit : Ö.D., D %5 Dikim Mesafesi : Ö.D., D %5 ÇeşitxDikim Mesafesi : Ö.D.						
ıskarta						
Çeşitler	Dikim Mesafeleri (cm)					Ortalamalar
	40x20	40x30	40x40	40x50	40x60	
Aliso	28.25 bc	26.87 bc	23.48 c	23.55 c	19.98 c	24.42 B
Pocahontas	38.10 a	34.43 ab	26.47 bc	25.83 bc	26.02 bc	30.17 A
Ortalamalar	33.17 A	30.65 AB	24.97 BC	24.69 BC	23.00 C	
D %1 Çeşit : 2.341, D %1 Dikim Mesafesi : 3.702, D %1 ÇeşitxDikim Mesafesi : 5.235						

oranı arasında pozitif ( $r=0.635^{***}$ ); bitki sıklığı ile meyve iriliği ( $r=-0.773^{***}$ ), bitki sıklığı ile I. kalite meyve oranı ( $r=-0.633^{***}$ ), parsele verim ile meyve iriliği ( $r=-0.804^{***}$ ), parsele verim ile I. kalite meyve oranı ( $r=-0.663^{***}$ ), meyve iriliği ile ıskarta meyve oranı ( $-0.608^{***}$ ) ve I. kalite meyve oranı ile ıskarta meyve oranı arasında ( $r=-0.750^{***}$ ) negatif yönde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Burada bitki sıklığının artışı ile parsele verimler de önemli düzeyde artmış, ancak meyve iriliği ve bununla paralel olarak I. kalite meyve oranı da azalmış ve ıskarta meyve oranı artmıştır. Benzer şekilde, parsele verimin artışı ile meyve iriliği ve I. kalite meyve oranı azalmış, ıskarta meyve oranı artmıştır. Dolayısıyla birim alana bitki sayısının artırılması toplam verim açısından olumlu sonuçlar verirken, meyve kalitesinde düşmeler meydana gelmektedir. Elde edilen bulgular bu konuda daha önce yapılan çalışmaların (Honcock ve ark., 1984; Wilson ve Dixon, 1988; Önal ve Tanrısever, 1992; Wright ve Sandrang, 1993) bulguları ile uyumludur.

Tablo 5. İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Çeşitler	Parsele Verim	Bitki Başına Verim	Meyve İriliği	I. Kalite	II. Kalite	İskarta
Dikim Sıklığı	0.965 <sup>***</sup>	-0.332	-0.773 <sup>***</sup>	-0.633 <sup>***</sup>	-0.016	0.587 <sup>***</sup>
Parsele Verim		-0.098	-0.804 <sup>***</sup>	-0.663 <sup>***</sup>	0.060	0.565 <sup>**</sup>
Bitki Başına Verim			0.051	-0.101	0.271	-0.081
Meyve İriliği				0.635 <sup>***</sup>	0.043	-0.608 <sup>***</sup>
I. Kalite					-0.239	-0.750 <sup>**</sup>
II. Kalite						-0.455 <sup>*</sup>

<sup>\*\*\*</sup> % 0.1 olasılık düzeyinde önemli

<sup>\*\*</sup> % 1 olasılık düzeyinde önemli

<sup>\*</sup> % 5 olasılık düzeyinde önemli

#### KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay., 984, Ders Kitabı, 290, 377 s.
- Anonim, 1996. Tarımsal Yapı ve Üretim, 1994. Başbakanlık D.İ.E. Yay. No : 1873.
- Archbold, D.D., 1989. Integrating paclobutrazol, GA<sub>3</sub>, and plant density in ribbon row strawberry production, and sustained effects of the growth regulators. *Acta Hort.*, 239 : 289-292.
- Badiyala, S.D. and N.K. Joolka, 1985. Effect of different spacings on the performance of strawberry cv. Tloga. *Hort. Abst.*, 55 (3) : 1784.
- Caldwell, J.D. and L. W. Grimes, 1987. Response of perennial cultured strawberries to fall planting. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 112 (4) : 620-624.

- Celepçi, M. ve M. Güleriyüz, 1988. Gibereellik asidinin ( $GA_3$ ) bazı çilek çeşitlerinde kol, fide ve meyve verimini ile erkencilik üzerine etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Der., 19 (1-4) : 11-24.
- Courter, J.W., C.C. Zync, H.C. Barrett and D. Powell, 1966. Growing Small Fruits in the Home Garden. Univ. of Illinois, College of Agr. Coop. Ext. Ser. Urbana, Illinois, p 51.
- Craig, D.L., 1975. Effects of plant spacing on performance of the strawberry cultivar Bounty. Can. J. Plant Sci., 55 : 1013-1016.
- Crips, C.M. and M.G. Beech, 1988. Effect of soil cultivation and plant spacing on the growth and cropping of strawberry. Scientia Hort., 37 : 61-70.
- Daunbeny, H.A. and J.A. Freeman, 1977. Plant spacings and cultural systems for Totem and Shuksan strawberry cultivars. Can. J. Plant Sci., 57 : 661-665.
- Dijkstra, J., J. Bruijn, A. Scholtens and J.M. Wijsmuller, 1993. Effects of planting distance and peat volume on strawberry production in bag and bucket culture. Acta Hort., 348 : 180-187.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1021, Ders Kit. : 285, Ankara, 381 s.
- Freeman, B., 1981. Response of strawberry fruit yield to plant population density. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 21 : 349-353.
- Güleriyüz, M., İ. Bolat ve L. Pırlak, 1992. Allso çilek çeşidinde Paclobutrazol (PP333) uygulamasının vejetatif ve generatif gelişme ile yaprakların bazı besin elementü kapsamalarına etkileri üzerine bir araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I (Meyve) : 217-221.
- Hancock, J.F., M.P. Pritts, and J.H. Stefker, 1984. Yield components of strawberries maintained in ribbons and matted rows. Crop Research (Hort Res.), 24 (1) : 37-43.
- Handley, D.T. and J.E. Pollard, 1986. Field evaluation of establishment methods and intensive management practises for strawberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 111 : 833-837.
- Hughes, H.M., 1967. The effects of planting time, runner size and plant spacing on the yield of strawberries. J. Hort. Sci., 42 : 253-262.
- İştar, A., M. Güleriyüz ve S.M. Şen, 1983. Erzurum koşullarında çilek yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Der., 14 (3-4) : 1-12.
- Kaşka, N., A. Yazgan, M. Pekmezci, O. Konarlı ve O. Yalçın, 1979. Çileklerde Değişik Yaz ve Kış Dikim Zamanlarının Turfanda Çilek Üretimi ve Verim Üzerine Etkileri. TÜBİTAK Yay. No : 417, TOAG Serisi No : 88, 80.
- Kaşka, N., A.I. Yıldız, S. Paydaş, M. Bıçıcı, N. Türemiş ve A. Küden, 1986. Türkiye için yeni bazı çilek çeşitlerinin Adana'da yaz ve kış dikim sistemleriyle örtü

altında yetiştiriciliğinin verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri. DOĞA Bilim Der., D2, 10 (1) : 84-102.

- Kaşka, N., S. Paydaş, A.I. Özgüven ve E. Özdemir, 1988. Alata'da (İçel) yeni bazı çilek çeşitleri üzerinde araştırmalar. DOĞA TU Tar. ve Orm. Der., 12 (1) : 1-10.
- Kaşka, N., A.I. Özgüven, S. Paydaş ve E. Özdemir, 1992. Eksibe kumullarda çilek yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar. DOĞA Tr. Tar. ve Orm. Der., 16 : 789-796.
- Kaşka, N., S. Paydaş, S. Eti ve N. Türemiş, 1993. Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Çilek Çeşitlerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesine Adaptasyonu. Ç.Ü. Ziraat Fak., Genel Yay., No : 58, GAP Yay., No : 73, Adana.
- Kaşka, N., N. Türemiş ve E. Özdemir, 1995. Çilek Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köylüleri Bak. Tar. Ür. ve Gel. Gen. Müd. Yay., Ankara, s. 45.
- Morris, J.R., C.A. Sims and D.L. Cawthon, 1985. Effects of production systems, plant populations, and harvest dates on yield and quality of machine-harvested strawberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 110 (5) : 718-721.
- Önal, M.K. ve A. Tanrıseven, 1992. Çileklerde bazı vegetatif ve generatif özellikler arasındaki korelatif ilişkiler üzerine araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt (Meyve) : 227-228.
- Özdemir, E., 1993. İçel yöresine uygun çilek çeşitleri-II. BAHÇE, 22 (1-2) : 91-95.
- Öztaş, T., M. Akgül, A. Aydın ve M.Y. Canbolat, 1996. Atatürk Üniversitesi Çiftliği topraklarının verimlilik durum değerlendirmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Der. (Baskıda).
- Rodriguez, A.J. and F. Barrientos Perez, 1986. Inter-and intragenotype effects on different planting densities in strawberry. Hort. Abst., 56 (7) : 5095.
- Verwijls, A., 1985. Planting systems with early hothouse strawberries. Hort. Abst., 55 (6) : 4247.
- Webb, R.A., J.V. Purves and B.A. White, 1974. The components of fruit size in strawberry. Scientia Hort., 2 : 165-174.
- Wijsmuller, J. and J. Dijkstra, 1993. Plant spacing is very important with Lambada. Hort. Abst. 63 (11) : 8272.
- Wilson, F. and G.R. Dixon, 1988. Strawberry growth and yield related to plant density using matted row husbandry. J. Hort. Sci., 63 (2) : 221-227.
- Wright, C.J. and A.K. Sandrang, 1993. Density effects on vegetative and reproductive development in strawberry cv. Hapil. J. Hort. Sci., 68 (2) : 231-236.



**TOPRAK KAYNAKLI BİTKİ PATOJENLERİNE PESTİSİTLERİN  
HEDEF DIŞI ETKİLERİ**

**Nuh BOYRAZ**

**ÖZET**

Pestisitler hedef organizmalara (Yot / patojenler / böcekler) ilaveten doğrudan ve dolaylı olarak kültür bitkilerini etkileyebilirler. Bunların diğer organizmalarda, faydalı veya zararlı etkileri ortaya çıkabilir. Kültür bitkileri bitki patojenleriyle olduğu gibi diğer organizmalar ile de çok değişik şekillerde ilişki halinde bulunurlar. Herhangi bir bitkide hastalık konukçu ve ilgili patojen arasında uygun şartlar altında, uygun interaksyonun sonucu olarak ortaya çıktığı görülür. Hastalık ile mevcut yaşayan diğer komponentler, etmeni çevreleyen mikroflora ve faunanın antagonistik veya sinerjistik aktiviteleri ile ya patojeni ya konukçuyu veya her ikisini etkileyebilirler. Orjinal formdaki pestisitler veya bunların parçalanma ürünleri hastalığa neden olan organizmaların herhangi birini, hastalığın gelişmesine neden olan olaylar zincirindeki bir veya birden fazla noktalar ile etkileyebilirler. Sonuçta hastalıkta artış, azalma olabilir veya hastalığın şiddetinde ve çıkışında herhangi bir değişiklik olmayabilir. Ekstrem durumda, herbisit uygulamasından önce ekonomik önemi olmayan (göz ardı edilen) bir hastalık, herbisit uygulaması ile şiddetli bir şekilde ortaya çıkabilir. Halbuki başka bir ekstrem durumda mevcut olan şiddetli bir hastalığın tamamen ortadan kaldırılması söz konusu olabilir. Muhtemelen toprak patojenleri bu durumdan daha çok etkilenebilirler. Çünkü pestisitlerin çoğunun er veya geç dolaylı yollardan toprağa ulaşması ve kimyasal mücadele metod seçiminde bazı kriterlerin göz önüne alınmaması, pestisitlerin toprak patojenleri üzerindeki hedef dışı etkilerinin artmasına neden olur.

**Anahtar Kelimeler :** Pestisit, hedef dışı etki, toprak kaynaklı bitki patojeni

**ABSTRACT**

**NONTARGET EFFECTS OF PESTICIDES ON SOILBORNE  
PLANT PATHOGENS**

Pesticides may affect crop plants in addition to targets (weeds/pathogens/insects) whether directly or indirectly by their effect on other organisms which may lead to harmful or beneficial effects. Crop plants form various kinds of relationships with other organisms, e.g., pathogens. Disease of the each of plant is the final result of a compatible interaction which occurs under suitable conditions between a particular pathogen and host. Other living components connected with disease are the surrounding microflora and fauna which may affect either the pathogen, the host, or both by their antagonistic or synergistic actions. Pesticides in their original form or their degradation products may interact in different ways with any one of the organisms involved in the disease, at one or more points in the chain of

## Toprak Kaynaklı Bitki Patojenlerine Pestisitlerin Hedef Dışı Etkileri

events leading to disease development. The final result may be an increase, decrease, or no change in disease severity or its incidence. The extreme case may be severe outbreak of a "new" disease which was of negligible importance before the application of the herbicide, whereas the other extreme would be the complete elimination of an existing severe disease. Soil pathogens are more likely to be affected, since most of the pesticides reach the soil sooner or later.

**Key Words :** Pesticide, Nontarget effect, Soil-borne plant pathogen.

### **GİRİŞ**

Toprağa uygulanan pestisitlerin hedef veya hedef dışı organizmalarda bir dizi olumsuz etkiler meydana getirmeleri genellikle beklenen bir olaydır. Bir pestisitın arzu edilmeyen yan etkileri açık bir şekilde görüldüğünde pestisitın durumu ile ilgili olarak; a) Pestisitın geniş alanlarda kullanımının yaygınlaşıp, yaygınlaşmadığı, b) Neden olduğu yan etkilerin çevresel ve ekonomik bakımdan önemli olup olmadığı, c) Kullanılan pestisitın yan etkilerinin mümkün olan en kısa zamanda firmalar bazında test edilebilme olanağının olup olmadığı gibi sorular gündeme gelmektedir.

Üretici firmaların spesifik olarak belirttikleri etkilerden başka geniş bir biyolojik etkinliğe sahip pek çok pestisit vardır. Pestisitlerin biyolojik etkinliği daha çok hedef organizmalar için belirtilir, Hedef dışı organizmalar pek dikkate alınmamaktadır. Bunun içinde pestisitler hedef organizmadaki biyolojik etkinliklerine göre isimlendirilmektedirler. Buna göre böceklere karşı biyolojik etkinliğe sahip olanlara insektisit, yabancı otlara karşı etkili olanlara herbisit, patojen fungusların mücadelesi için kullanılan pestisitlere fungusit, nematodlar için formüle edilenlere nematisit denilmektedir.

Bitki korumada arzu edilmeyen vejetasyon, bitki hastalık ve zararlılarının mücadelesi için pestisit kullanımındaki artış çok büyük tartışmalara neden olmaktadır. Bütün bu tartışmalara rağmen kimyasal mücadelenin yerine geçecek etkili alternatif mücadele yöntemi bulunamazsa, pestisitlerin kullanımı gelecekte de genişleyerek devam edecektir. Her hangi bir pestisitın biyolojik aktivitesi genellikle hedef organizma ile sınırlandırılmaz. Hedef organizma olduğu gibi hedef dışı organizmaları da kapsmalıdır. Böylece, çevredeki faydalı ve zararlı hedef dışı organizmaları engelleyici ve uyarıcı etkileri ortaya konabilir.

### **FUNGİSİTLERİN HEDEF DIŞI ETKİLERİ**

#### **Sistemik Olmayan Fungisitlerin Hedef Dışı Etkileri**

Sistemik olmayan fungusitler mikroorganizmaların büyük çoğunluğuna toksiktir. Bununla beraber topraktaki mikro çevrede güçlü bir şekilde etkili oldukları

düşünülmektedir. Bu grup fungusitlerin direkt hedef dışı etkileri ile ilgili olarak ilk tereddütler domatestede önemsiz görülen kurşunl küfün (*Botrytis cinera*) anı bir değişimle tarla şartlarında büyük ekonomik kayıplara neden olmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu durumu, araştırmacılar 1950'li yılların başlarında yaprak hastalıklarının mücadelesi için bazı Ethylenebisdithio carbonate (EDBC)'li fungusitlerin yoğun şekilde kullanılmasının kurşunl küf hastalığını da artırdığı şeklinde yorumlamışlardır. Düşük dozlarda toprak sterilantı olarak kullanılan Ethylmercury phosphate çam fidanlarında çökerteni arttırmış, hastalığın artışına zayıflatılan rekabet altında toprak ekolojisindeki patojenin çoğalmasının neden olduğu vurgulanmaktadır (Gibson, 1956). Pentachloronitrobenzen (PCNB) çamlarda *R. solani*'nin neden olduğu çökerten hastalığını azaltırken, *Pythium* spp.'lerinin neden olduğu çıkış sonrası çökerteni artırmıştır (Gibson, 1961). PCNB'nin hedef dışı olan bu etkisi doğal antagonist olan *Penicillium paxilli* 'nin baskı altında tutulmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Yer fısıklarında *Sclerotinia sclerotiorum* hastalığı ABD'nin Virginia Eyaletinde 1971 yılında görülmüş ve hastalık daha sonraki yıllarda ciddi bir problem haline gelerek üreticilerin başını ağrıtmıştır. Hastalığın bu denli problem haline gelmesinden Chlorothalonil grubu fungusitler sorumlu tutulmuşlardır. Sistemik olmayan fungusitlerin kullanım süreci içerisinde başlangıçta kendi hedef organizmaları dışındaki organizmalarda her hargi bir olumsuz etkileri görülmezken belli bir süreçten sonra hedef dışı organizmanın neden olduğu hastalığın ani artışı gibi arzu edilmeyen hedef dışı etkilere sebep olduklarından şüphe edilmemelidir. Bunun yanında bu grup fungusitlerin topraktaki faydalı hedef dışı mikroorganizmaları elimine etmeleri ve populasyonlarını azaltmaları da göz ardı edilmemelidir.

### **Sistemik Fungisitlerin Hedef Dışı Etkileri**

Sistemik fungusitler, sistemik olmayan fungusitlerin etkili olmadıkları hastalıkların kontrolünde ve hastalığın gelişimini engellemeleri nedeniyle, kemoteropik aktiviteye sahip olan fungusitler olarak bilinirler (Erwin, 1973). Değişik sistemik fungusitlerin ve özellikle benzimidazole grubuna dahil fungusitlerin hedef dışı toprak mikroorganizmalarına yan etkilerinin olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmaların çoğu göstermiştir ki, bazı bitki hastalıklarının mücadelesi için uygulanan benzimidazole grubu fungusitler ekonomik önemi az olan hedef dışı toprak patojenlerini artırmışlar ve hastalıkları ekonomik olarak önemli bir konuma getirmişlerdir. Benomyl yerfıstığında *Cercospora arachidicola* ve *Cercosporidium personatum* 'un neden oldukları yaprak leke hastalığını önlerken, yine aynı bitkide *Sclerotium rolfsii* 'nin neden olduğu sap çürüklüğü hastalığını artırmıştır (Backman ve ark., 1975). Araştırmacılar in vitro da yaptıkları testlerde *S. rolfsii* 'nin yerfıstığında neden olduğu sap çürüklüğü hastalığının artışından, fungusitin *S. rolfsii* 'ye direkt etkisinin ve *S. rolfsii* 'ye doğal antagonist olan *Trichoderma viride* 'ye dolaylı etkisinin sorumlu olduğunu kaydetmişlerdir. Başka bir çalışmada Benomyl çimlerde *Fusari-*

## Toprak Kaynaklı Bitki Patojenlerine Pestisitlerin Hedef Dışı Etkileri

um, *Rhizoctonia* ve *Sclerotinia* 'nın neden oldukları hastalıkların mücadelesi için kullanıldığında, *Pythium aphanidermatum* ve diğer *Pythium* spp.'lerinin neden oldukları hastalığın şiddetini artırdığı gözlenmiştir. Pümüklarda değişik toprak kaynaklı patojenlerin neden oldukları fide hastalıklarının mücadelesi için tohumlar Benomyl ile ilaçlanıp ekildiğinde, eğer toprakta *Pythium* spp.'leri mevcut ise fide çökerten hastalığında artış olmuştur (Paparizas ve Lewis, 1979).

Benomyl, thibendazol, Methyl-2-benzimidazole Carbamate (MBC) ve benimidazole grubundan olmayan muhtelif fungisitlerin uygulaması ile yem bezelyesinde *Pythium* 'un neden olduğu sap çürüklüğü arasında pozitif ilişki bulunmuştur (Williams ve Ayanaba, 1975). Araştırmacılar bu durumu, agro-ekosistemdeki hedef dışı antagonistik mikroorganizmaların baskılanmasıyla *Pythium* 'un aktivitesindeki artışın bir sonucu olarak yorumlamışlardır.

## HERBİSİTLERİN HEDEF DIŞI ETKİLERİ

### Hastalıkların Çıkışı Üzerine Herbisitlerin Etkisi

Hastalıkların çıkışı üzerine herbisitlerin etkisi, hastalığın artışı ve azalışı yönünde olmaktadır. Hastalık artışından veya azalışından sorumlu olan mekanizmalar herbisitlerin fungus, konukçu ve diğer mikroorganizmalarda meydana getirdikleri değişimlere göre cereyan eder. Sonuçta herbisitlerden dolayı hastalıklarda artış veya azalış gibi herbisitlerin hedef dışı etkileri meydana gelir.

### Herbisitler Nedeniyle Hastalıkların Artışından Sorumlu Mekanizmalar

1. Herbisitler hastalık çıkışını, patojenin çoğalmasını ve gelişmesini teşvik ederek artırabilirler. Böylece patojenlerin populasyon yoğunluğu artırılmış olur. Percich ve Lockwood (1975) atrazinin *F. solani* f. sp. *pisi* ve *F. culmorum* 'un mikrokondial çimlenme ve kladiospor oluşumunu teşvik ettiği gibi fungusların populasyon artışını da gözlemlemişlerdir. Başka bir çalışmada aynı herbisitinin toprakta *F. solani* f. sp. *Phaseoli* 'nın populasyonunu artırdığı, mikrokondial çimlenmesini, çim tüpü gelişimini ve müteakiben kladiospor oluşumunu teşvik ettiği görülmüştür (Wyse ve ark., 1976). İn vitro çalışmalarında Atrazinin düşük dozlarında fungusun gelişimini teşvik edici etkisi ortama eklenen karbon ve nitrojen-den değil, ortamdaki şekerin atrazininde etkisi ile fungus tarafından en iyi şekilde kullanılmasından dolayı olduğu ileri sürülmüştür.

2. Bir etmen, toksin üretimi, enzim aktivitesi ve bir dizi metabolik işlevleri vasıtasıyla hastalığı teşvik eder. Çevresel faktörler, kimyasallar veya besinler bu işlevleri artırabilirler ve böylece patojenin virulensinde artış görülür. Bu mekanizmada herbisitler tarafından teşvik edilerek hastalıkların şiddetinde artışlar görülebilir.

3. Herbisitler, konukçuların hassasiyetini artırabilirler veya bitkinin savunma mekanizmasının bir veya birden fazla konumuna müdahale ederek bitkilerin da-

yanıklılığını kırarlar. Bazı herbisitlerin hücre ve dokuların anormal gelişmelerini teşvik ettikleri bilinmektedir. Ve böylece herbisitler patojenlerin daha kolay penetrasyonu için uygun koşullar sağlayabilirler. TCA uygulamasından sonra bezelyenin kutikula tabakasının gelişmemesi nedeniyle külemeye karşı hassasiyetinin arttığını kaydedilmiştir. Diğer taraftan 2, 4-D'nin mısır bitkisinin gövde gevrekliğini artırdığını böylece rüzgar ve şiddetli dolu etkisi altında kalmış mısır bitkilerinde yaralanmayı kolaylaştırdığı ve bunun sonucunda mısır rastığı (*Ustilago maydis*)'ın 2,4-D uygulanan bitkiler üzerinde kontrole nazaran % 25 daha fazla gözlenmiştir. Kök gelişimini engelleyici olarak bilinen Trifluralin isimli herbisit çökerten hastalığını artırmaktadır.

4. Hastalıklı bitkilerin anormal gelişimi, genellikle dokularda gelişmeyi düzenleyen maddelerin içeriğindeki değişimler ile karşılaştırılır. Pek çok çalışmada, bitkilerin patojenlere karşı hassasiyetlerindeki değişim, toprağa uygulanan herbisitlerin belli bir süre içerisinde konukçu dokularının besin içeriğini değiştirmelerinden ileri geldiği savunulmuştur. Domateste *Fusarium solgunluğu*, MH (Maleic hydrazine) uygulamasına müteakip bitkilerin fosfor içeriklerinin düşmesi ile birlikte şiddetlenmiştir (Waggoner ve Dimond, 1952). Maleic hydrazin uygulaması sonucu konukçunun kök eksudatındaki amino asitler ve karbonhidratlar propagül çimlenmesini teşvik ederek, konukçunun fungus tarafından penetrasyonunu kolaylaştırmıştır. Kök eksudatları hastalığın çıkışında, şiddetinde direkt bir etkiye sahiptirler. Kök eksudatlarını artıran herbisitler toprak patojenlerinin enfeksiyon derecesini artırmaktadır (Garett, 1970). Altman (1969), herbisit uygulanan toprakta şeker pancarı yetiştirildiği zaman bitkinin toprakla temas eden kısmında glikoz eksudatının artan miktarı *Rhizoctonia* 'ya hassasiyeti artırdığını ileri sürmektedir. Benzer şekilde Picloram uygulanan toprakta mısır kök çürüklüğündeki artış karbonhidrat eksudasyonunun artışı ile ilişkili bulunmuştur (Lai ve Sementuk, 1970).

5. Bitkilere göre herbisitlerde tam bir selektivitenin olmaması, bitkilerde bodurlaşma, gelişme geriliği ve farklı seviyelerde fitotoksitete neden olurlar. Çökerten hastalıkları esas olarak bitkilerin genç fide gelişme evresinde ortaya çıkarlar. Herbisitlerin bu hastalıkları, bitki gelişimini gerileterek ve bitkileri uzun süre enfeksiyona maruz bırakarak artırdıkları gözlenmiştir. Bununla beraber zayıflatılmış bitkilerin patojenler tarafından saldırıya uğramaları için daha fazla predispozisyona gereksinim kalmamaktadır.

6. Toprak kökenli fungal patojenler toprakta aktif veya pasif formlarda bulunurlar ve daha çok doğal topraklarda mevcut olan mikroorganizmaların popülasyon yoğunluklarından etkilenirler. Topraktaki bu organizmaların miktarı, kalitesi ve aktivitesi, patojenlerin inokulum yoğunluğunu ve müteakibinde hastalığın seyriyi belirlemek için önemlidir. Patojenlere antagonist olan toprak organizmaları toprakta çok yaygındır. Doğal topraklarda steril topraklardan daha düşük düzeyde

patojenitenin gözlenmesinin asıl nedeni antagonizim denilen fenomendir. Herbisitler patojenin antagonistlerine ters etkilerde bulunarak biyolojik dengenin bozulmasına neden olabılırlar.

Chopra ve ark., (1970), prometryn isimli herbisitün *F. oxysporum* f. sp. *vastinfectum* 'un belli antagonistlerinin anübiosis derecesini etkilediğini bildirmişlerdir. Paraquat hububatta patojen *F. culmorum* ve konumunda en meşhur antagonist olarak bilinen *Trichoderma vtride* arasındaki etkileşimi, rekabet sonucu değiştirmiştir. Belki de bu sonuc *T. vtride* 'nin paraquat'a çok hassas olmasındandır (Wilkinson ve Lucos, 1969). Trifluralin ile muamele edilen toprakta *R. solani* 'nin saprofitik aktivitesinin arttığı gözlenmiştir (Neubauer ve Hershensen, 1973). Bunun saprofitizmi teşvik edici etkisi biyolojik dengedeki bir değişime bağlanmıştır. Toprak patojenleri mikrobiyal aktivitenin yoğun olduğu bilinen kök rhizosfer bölgesini istila ederler. Herbisitlerin toprak aplikasyonları patojenin inokulamuna etkili olan rhizosferin mikrobiyal kompozisyonunda değişimlere yol açar ve sonuç olarak hastalığın görünümünde değişimlere neden olabılırlar.

### **Herbisitler Nedenyle Hastalıkların Azalışından Sorumlu Mekanizmalar**

Katan ve Eshel (1973)'e göre herbisitler; patojenlere direkt toksik etkileri, konukçu dayanıklılığında meydana getirdikleri değişimler ve diğer mikroorganizmalarla ilgili ilişkiler gibi mekanizmalar hastalıkların azalışından sorumlu tutulmaktadır.

Herbisitlerin bitki patojenlerine toksik etkileri ile ilgili çalışmaların çoğu kültür ortamında yürütülmüştür. Deneme çalışmaları, sonucunda değişik derecelerde engelleme gözlenmiştir. Çalışmalarda esas alınan herbisitler genellikle potansiyel fungusit olarak nazarı dikkate alınmışlardır. Herbisitlerin patojenlere toksik etkileri sekonder faktörler tarafından etkilenmektedir. Richardson (1959) Dinoseb'in pH 3.5'de 2.5 ppm konsantrasyonunda *F. oxysporum* 'a çok toksik olduğunu pH 7.5'de ise 10 ppm gibi yüksek dozda toksik olmadığını bildirmiştir. Aynı herbisite patojenlerin hassasiyetleri oldukça farklılık gösterebilir. Değişik çalışmalarda *Fusarium* 'un herbisitlere diğer patojenlerden daha az hassas olduğu gözlenmiştir. *Rhizopus stolonifer* paraquat'ın 10 ppm dozunda tamamen engellenmediği halde *F. culmorum* aynı herbisitün 500 ppm dozunda kısmi olarak engellenmiştir. *Botrytis cinerea* bromoxynil'e *F. nivale* 'den daha hassas bulunmuştur. Aynı şekilde *R. solani* 'de bazı herbisitlere *Fusarium* 'dan daha fazla hassasiyet göstermiştir. Herbisitler patojenlerin çoğalma birimlerini baskılayabilir ve böylece patojenlerin populasyonlarında azalmalara neden olabılırlar. *S. rolfsi* 'nin sklerot oluşturması atrazın ve fluometuron gibi değişik herbisitler tarafından engellenmiştir.

Yüksek bitkilerde cereyan eden fotosentez gibi spesifik işlemlere toksik olan herbisitler (atrazine ve Üreaslı bileşikler) funguslara da toksik bulunmuştur. Katan

ve Eshel (1973), in vitro'da herbisitın fungitoksitesinin, herbisitın patojeni kontrol etme kapasitesi ve onun yan etkisi bakımından tek bir ölçü olarak kullanılamayacağını açık bir şekilde belirttiler. Fiziksel ve kimyasal güçler doğal şartlar altında herbisitın fungitoksik etkisini azaltabilirler ve herbisitın daha az toksik olmasına yol açarlar.

Toksisteden başka mekanizmalar ile de herbisitlerin hastalıkları azaltmaları ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Prophan (IPC) ve TCA'nın domateste solgunluk hastalığını azalttığını fakat kültür ortamında fungusa herhangi bir toksisite göstermedikleri bildirilmiştir (Altman ve Campbell, 1977). Richardson (1959) konukçunun metabolizmasındaki değişimlerin hastalığın gelişimini etkileyebileceğini ileri sürmüştür. Benzer şekilde, Davis ve Dimond (1953)'da, 2,4-D'nin domateste *Fusarium* solgunluğunu azalttığını bildirmişlerdir. Bu araştırmalarda konukçu metabolizmasında, parazitin gelişimini baskılayıcı değişimler ile büyüme regülatörlerinin muhtemelen hastalığı azalttığı kanısına varmışlardır. Bazı herbisitler antagonist mikroorganizmalar lehine olumlu etkiler meydana getirerek patojenlerin daha yoğun antagonist baskı altında kalmalarını sağlayarak, hastalıkların azalmasına neden olabilirler. Curl ve ark., (1968), karbon ve nitrojen kaynakları tarafından ıslah edilmiş ve Simazın ile muamele edilen steril topraklarda antagonist *T. viride* teşvik edilirken *S. rolfsii*'nin engellendiğini gözlemlemişlerdir. *T. viride*'nin gelişimi aynı zamanda fluometuron, atrazin ve simazın tarafından teşvik edilmiştir. Kaufman (1964), Linuron ve Diuron'un *Fusarium*'ları azalttığını, bu patojenlere antagonist olarak bilinen fungusları teşvik ettiğini gözlemlemiştir. TCA uygulaması ile *Pythium* 'a antagonist olan *Actinomyces* 'lerin popülasyonları artmıştır.

#### **İnsektisit ve Nematositlerin Hedef Dışı Etkileri**

İnsektisitler ve nematositler çok açık bir şekilde anlaşılabilen ve aydınlatılamayan mekanizmalar ile toprak kökenli bitki hastalıklarını baskılamakta veya artırmaktadırlar. Bu grup kimyasallar patojenin saprofitik aktivitesi ve inokulum yoğunluğunun azalması veya artması ile toprak kökenli bitki hastalıklarında hedef dışı etkilere sebep olabilirler. *Sclerotinia sclerotiorum* 'un inokulum yoğunluğu marulda nematod mücadelesi için toprağa uygulanan D.D. ile artırılmıştır. Aynı zamanda D.D.'nin artan dozları sklerotların oluşumunu artırmıştır. İnokulum yoğunluğundaki azalmaya örnek olarak DBCP'nin *Pythium*'un topraktaki inokulum yoğunluğunu azaltmasıdır. Bu toksikantlar toprak kökenli patojenleri, hedef dışı antagonistik mikroorganizmaları tahrip ederek veya artırarak indirekt olarak etkileyebilirler. Rodriguez-Kabana ve ark. (1976), Ethoprop'un *Trichoderma* spp. ve *Aspergillus* spp'lerin çoğalmalarını ve gelişmelerini stimüle edip indirekt olarak *Trichoderma* tarafından *S. rolfsii*'nin istilasını artırdığını gözlemişlerdir. *Trichoderma* 'nın bu mikoparasitik aksiyonu, *S. rolfsii*' de ethoprop'un fungistatik yeteneği ile birleştirildiğinde bu nematosit ile yersifistündeki sap yanıklığı hastalığının şiddetinin azaldığı söylenebilir.

Nematisit ve insektisitler bir konukçuya fitotoksik olarak kök hastalıklarını artırabilirler. Böyle bir yan etki *R. solani* 'nin şeker pancarında neden olduğu çökerten hastalığında görülmüştür. Burada hem çökerten hastalığı sözkonusu hem de başka bir amaçla kullanılan bir ilacın fitotoksitesi sözkonusudur.

Insektisitler üzerinde yapılan sınırlı çalışmalar ile, toprak kökenli bitki hastalıklarında olduğu kadar, toprak ekosisteminde de yoğun değişmelere neden olan bu kimyasalların listesi açık bir şekilde ortaya çıkarılamamıştır. Bu grup pestisitler üzerinde daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

## SONUÇ

Kimyasal savaşımında ilaç kullanımı yaygınlaştıkça ortaya pek çok sorun çıkmıştır. Bunlar, ilaçlara karşı hastalık etmenlerinin ve zararlıların gösterdiği direnç, dayanıklı ırkların meydana gelişi ile ilaç uygulamalarından sonra zararlıların kısa sürede eski popülasyon seviyelerine ulaşmaları, ikinci derecedeki zararlıların ortaya çıkması doğal dengeyi sağlayan faydalıların ilaçlardan etkilenmeleri, ilaçların zehirli olmaları, nedeniyle insan sağlığı, çevre bulaşması yönünden tehlike ve sakıncaları sayılabilir.

Bitki korumacıları da ilgilendirmekle birlikte insanların büyük çoğunluğunun şikayeti pestisitlerin insan sağlığı ve çevreye olan yan etkileridir. İnsanlar pestisitlerin bu etkilerinden az veya çok doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkilenmektedirler. Kimyasal mücadeleye alternatif etkili bir mücadele yöntemi geliştirilemediği sürece de pestisitlerin kullanımından vazgeçilemeyeceği için bu gibi şikayetlerde devam edecektir.

Günümüzde kültürlü toplumlarda çevre bilincinin artması ile de ilaç üreten firmaların bu konularda daha duyarlı olmalarını zorunlu kılmıştır. İlaç üreten firmaların bir yandan pestisitlerin insan sağlığı ve çevreye olan yan etkilerini en aza indirmeye çalışırken, diğer taraftan hem firmaları hem de bitki korumacıları daha zor duruma sokan şey, ilaç-konukçu- hedef organizma ve hedef dışı organizmalar arasında cereyan eden istenmeyen interaksyonlardır. Eğer ki ilacın uygulandığı yer hedef organizma ve hedef dışı organizmaların bir arada bulunduğu toprak ise iş daha da zorlaşmaktadır. Çünkü toprakta gerek kimyevi, gerek fiziki ve gerekse mikrobiyolojik bakımdan pek çok interaksyonlar bir arada cereyan etmektedir.

Bir pestisit herhangi bir hedef organizma için toprağa uygulanacaksa toprakta hedef dışı organizmanın ve biyolojik aktivitenin bu uygulamadan zarar görmemesine dikkat edilmelidir. Bunun içinde hedef organizmaya yönelik spesifik pestisitlerin kullanımına entegre mücadele yönteminin esaslarına uygun olarak yer verilmelidir. Zaten günümüz modern mücadele yöntemi olarak bilinen entegre mücadele yöntemi de bunu gerekli kılmaktadır.



**KAYNAKLAR**

- Altman, J., 1969. Predisposition of sugarbeets to *Rhizoctonia* damping off with herbicides, *Phytopathology*, 59, 1015.
- Altman, J. and C.L., Campbell, 1977. Effect of herbicides on plant diseases, *Annu. Rev. Phytopathol.*, 15, 361.
- Backman, P.A., R. Rodriques-Kabana and J.C., Willams, 1975. The effect of peanut leaf spot fungicides on the nontarget pathogen, *Sclerotium rolfsii*, *Phytopathology*, 65, 773.
- Chopra, B.K., E.A. Curl and R., Rodriguez-Kabana, 1970. Influence of prometryne in soil on growth related activities of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, *Phytopathology*, 60, 77.
- Curl, E.A, R. Rodriguez-Kabana and H.H., Funderburk, 1968. Influence of atrazine and varied carbon and nitrogen amendments on growth of *Sclerotium rolfsii* and *Trichoderma viride* in soil, *Phytopathology*, 58, 323.
- Davis, D. and A.E., Dimond, 1953. Inducing disease resistance with plant growth regulators, *Phytopathology*, 43, 137.
- Erwin, D.C., 1977. Systemic fungicides : disease control, translocation, and mode of action, *Annu. Rev. Phytopathology*, 11, 389.
- Garett, S.D., 1970. *Pathogenic Root Infecting Fungi*, Cambridge University Press, New York.
- Gibson, I.A.S., 1956. Trials of fungicides for the control of damping-off in pine seedlings, *Phytopathology*, 46, 181.
- Gibson, I.A.S. M. Ledger, and E. Boehm, 1961. An anomalous effect of PCNB on the incidence of damping-off caused by *Pythium* sp., *Phytopathology*, 51, 531.
- Katan, J. and Y. Eshel, 1973. Interactions between herbicides and plant pathogens, *Res. Rev.*, 45, 145.
- Kaufman, D.D., 1964. Effect of S-triazine and phenylurea herbicides on soil fungi in corn and soybean cropped soil. *Phytopathology*, 54, 897.
- Lai, M.T. and G. Semenuik, 1970. Picloram-induced increase of carbohydrate exudation from corn seedlings, *Phytopathology*, 60, 563.
- Neubauer, R. and Z., Avizohar-Hershensen, 1973. Effect of the herbicide, Trifluralin, on *Rhizoctonia* disease in cotton, *Phytopathology*, 63, 651.
- Papavizas, G.C. and, J.A., Lewis, 1979. Side effects of pesticides on soil-borne plant pathogens, in *Soil-Borne Plant Pathogens*, Schippers, B. and Gams W., Eds., Academic Press, London.

Toprak Kaynaklı Bitki Patojenlerine Pestisitlerin Hedef Dışı Etkileri

- Percich, J.A. and J.L., Lockwood, 1975. Influence of Atrazine on the severity of *Fusarium* root rot in pea and corn, *Phytopathology*, 65, 154.
- Richardson, L.T., 1959. Effect of insecticides and herbicides applied to soil on the development of plant disease. II. Early blight and *Fusarium* wilt of tomato, *Can. J. Plant Sci.*, 39, 30.
- Rodrigues-Kaban, R., P.A., Backman and P.S., King, 1976. Antifungal activity of the nematicides ethoprop, *Plant Dis. Rep.*, 60, 225.
- Waggoner, D.E., and A.E. Dimond, 1952. Effect of Stunting agents, *Fusarium lycopersici* and maleic hydrazine, upon phosphorus distribution in tomato, *Phytopathology*, 42, 22.
- Wilkinson, V. and R.L., Lucos, 1969. Influence of herbicides on the competition ability of fungi to colonize plant tissues, *New Phytol.*, 68, 701.
- Williams, R.J. and A. Ayanaba, 1975. Increased incidence of *Pythium* stem rot in cowpeas treated with benomyl and related fungicides, *Phytopathology*, 65, 217.
- Wyse, D.L., W.F., Meggitt, and D. Penner, 1976. Effect of herbicides on the development of root rot on navy bean, *Weed Sci.*, 24, 11.

**KONYA ŞARTLARINDA FARKLI EKİM ZAMANLARININ BAZI YAZLIK  
KOLZA (*Brassica napus ssp. oleifera L.*) ÇEŞİTLERİNDE VERİM  
VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

**Fikret AKINERDEM\* Özden ÖZTÜRK\*\* Muaz Ziya KAYA\*\*\***

**ÖZET**

Bazı yazlık kolza çeşitlerinde uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, 1994 yılında Konya ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Araştırmada "Drakkar", "Sezar", "Westar" ve "Proto 87" çeşitleri 8 Nisan, 18 Nisan ve 28 Nisan tarihlerinde ekilmişlerdir. Çalışmada bu çeşitlerde tohum verimi ve verim unsurları (bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve yağ oranı) belirlenmiştir. Yapılan analiz ve ölçümlere göre tohum verimi üzerine ekim zamanlarının ve çeşitlerin etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tohum verimi, 192.05 kg/da ile 8 Nisan'da yapılan ilk ekimde elde edilmiş, bunu 178.69 kg/da ile 18 Nisan ve 158.65 kg/da ile 28 Nisan'da yapılan ekimler izlemiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak ise en yüksek tohum verimi 192.05 kg/da ile "Westar" çeşidinden elde edilmiş bu çeşide azalan sıra ile "Sezar" (185.37 kg/da) ve "Proto 87" (173.68 kg/da) takip etmiştir. En düşük tohum verimi 151.97 kg/da ile "Drakkar" çeşidinden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda tohum verimi ve verimi etkileyen unsurlarda ekim zamanı geciktükçe azalma olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Yazlık kolza, ekim zamanı, tohum verimi, verim unsurları, yağ oranı.

**ABSTRACT**

**EFFECTS OF THE DIFFERENT SOWING DATES ON THE YIELD AND YIELD  
COMPONENTS OF SOME SUMMER RAPE SEED (*Brassica napus ssp.*  
*oleifera L.*) VARIETIES IN KONYA CONDITIONS**

An investigation was conducted to determine the suitable sowing dates of some summer rapeseed varieties at Konya Premises in 1994. Summer varieties named as "Drakkar", "Sezar", "Westar" and "Proto 87" were sown with ten days interval, starting 8 of April (8, 18 and 28 of April, 1994).

The seed yield and yield components (plant height, number of secondary branches per plant, number of pod per plant, number of seed per pod, 1000 seeds weight and seed oil rate) were determined from the varieties in the study. According to the results obtained from this study, effects of the sowing dates and varieties on seed yield was significant. Average the varieties, the highest seed yield was obtained from first sowing date (8 April) as of 192.05

\* Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

\*\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

\*\*\* Zir. Yük. Müh.

kg/da. This was followed by 178.69 kg/da on 18 April, and then 158.65 kg/da on 28 April. According to the averages of the sowing days the highest seed yield was 192.05 kg/da from "Westar" variety. The seed yields of other varieties were 185.37, 173.68 and 151.97 kg/da from "Sezar", "Proto 87" and "Drakkar", respectively. It was found that the yield and yield components decreased related to later sowing dates.

**Key Words :** Rapeseed, sowing dates, seed yield, yield components, oil content.

## GİRİŞ

Dünya yağ üretiminin yaklaşık % 86'sı bitkisel kökenli yağlardır. Bu miktar, sayısı 14'ü bulan yağ bitkilerinden elde edilmektedir. Hayvansal yağ üretiminin kısıtlı ve pahalı olması sebebiyle bitkisel yağlar tüketimde hayvansal yağların yerini almış, böylece yağlı tohumlu bitkiler üretimi önem kazanmıştır. Bunlar arasında kolzanın önemi son yıllarda oldukça artmıştır. Erusik asit ve glukosinolat muhtevası düşük çeşitlerin ıslah edilmesiyle kolza, özellikle Kanada başta olmak üzere Orta Avrupa Ülkelerinde (Fransa, Almanya, Polonya, Danimarka ve İsveç) geniş çapta ekiliş ve üretim potansiyeli göstermiştir (Yüce, 1985).

Ülkemizde üretilen bitkisel yağlar tüketimi karşılayamadığından her yıl gittikçe artan miktarda bitkisel yağ açığı meydana gelmektedir. Bitkisel yağ üretim, tüketim ve dış ticaret durumu incelendiğinde, Türkiye'nin kronik bir ithalatçı konumunda olduğu görülmektedir. Türkiye'nin yıllık bitkisel yağ ihtiyacının 1.070.000 ton, yıllık üretiminin ise 380-400 bin ton olduğu dikkate alınırsa bitkisel yağlardaki bu açığı kapatmak için her yıl yaklaşık 500-600 bin ton ithalat yapılması gerekli karşımıza çıkmaktadır (Kolsarıcı ve ark., 1995). Bu gerçekler ortada iken Türkiye'de yağlı tohumlar ekiliş ve üretimi son 10 yılda devamlı azalış göstermiştir. Nitekim çığır hariç, 1989 yılında 983.218 ha olan ekim alanı, 1995 yılında 780.443 ha'a kadar düşmüştür (Anonymous, 1996).

Ülkemizde 1948 yılından itibaren istatistiklere geçen kolza oldukça yeni sayılan bir yağ bitkisidir. 1979 yılında 27.500 ha ekiliş ve 43 bin ton üretim potansiyeline ulaşan kolzanın, o tarihlerden sonra yağında bulunan erusik asidin insan sağlığına olumsuz etki yaptığı gerekçesiyle üretim son yıllarda yok denecek kadar azalmıştır. Bunu izleyen yıllarda birçok ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen erusik asitsiz ve glukozinolsuz 00 tipi yazlık ve kışlık kolza çeşitleri Bakanlıkça ithal edilerek üreticiye dağıtılrsa da çiftçilerde ürettiğini pazarlayamama endişesi kaybolmamıştır. Ayrıca devletin diğer yağlı tohumlu bitkilerde (soya, ayçiçeği) uyguladığı taban fiyat uygulamasını kolzada uygulamaması ve üreticiyi desteklememesi kolzada ekim alanlarının son yıllarda daha fazla düşmesine sebep olmuştur. Bugün için arıcıların balözü kaynağı olarak erken açan çiçeklerinden istifade ettikleri bir bitki haline gelmiştir. Nitekim, 1995 yılı verilerine göre ülkemizde kolza ekim

alanı 7 ha, üretimi ise 9 ton'a kadar düşmüştür (Anonymous, 1996). Buradan da kolzanın ülkemizde yeterince tanıtılıp üretilmediği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Kolzayı diğer yağ bitkilerinden daha avantajlı hale getiren özelliklerden biri de yaz ve kış dönemlerinde yetiştirilebilmesidir. Bechyne (1982)'ye göre; yazlık çeşitlerin verimleri kışlık çeşitlerden ortalama 50 kg/da daha az olmaktadır. Fakat uygun olmayan şartlarda örneğin kurak şartlarda, kış zararının büyük olduğu yerlerde ve yıllarda yazlık kolzanın düşünülmesi gerektiğini belirten Henning (1984) Danimarka'da ekili alanın büyük çoğunluğunda yazlık kolza yetiştirildiğini bildirmektedir.

Birçok yağ bitkisinde olduğu gibi, kolzanın bileşimindeki protein, yağ ve yağ asitleri dağılımı; genetik faktörlerin yanında iklim şartlarının özellikle tohum olgunluk devresindeki modifikasyonun etkisiyle büyük sapmalar göstermektedir. Özellikle yüksek oranda yağ ve protein içeren ve yağ kalitesi yüksek olan birçok çeşidin ekim zamanı ve hasat zamanının tam olarak belirlenememesi sonucu yağ kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu nedenle son olarak getirtilen yazlık kolza çeşitlerinin yağ kalitesinin korunabilmesi için yazlık ekim zamanının çok iyi tespit edilmesi gerekmektedir (Başalma, 1991).

Bu çalışmada, 3-4 aylık bir gelişme periyodu gösteren yazlık çeşitler Konya şartlarında farklı ekim zamanlarında ekilmiş ve en uygun ekim zamanının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### **MATERYAL VE YÖNTEM**

Araştırma, 1994 yılında, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme sahası toprakları, kumlu-tınlı bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası orta (% 2.40), kireç muhtevası çok yüksektir (% 42.5). Orta derecede alkali reaksiyon (pH = 8.25) gösteren topraklar kullanılabilir fosfor bakımından zengindir (8.51 kg/da).

Denemenin yürütüldüğü 1994 yılında 5 aylık (Nisan-Ağustos) vejetasyon süresince ölçülen ortalama sıcaklık 18.9°C, toplam yağış 82.1 mm ve nisbi nem ortalaması % 43 olmuştur.

Araştırmada materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen "Drakkar", "Sezar", "Westar" ve "Proto 87" yazlık kolza çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırma, "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak tertip edilmiştir. Denemede her blokta 16.0 m x 1.5 m = 24.0 m<sup>2</sup> ebadında 3 ana ekim zamanı parseli yer almaktadır. Her ana parselde ayrıca 4.0 m x 1.5 m = 6 m<sup>2</sup> olarak 4 alt parsel ayrılmıştır. Çeşitler alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her alt parsel 30 cm sıra aralığında 5 sıra olacak şekilde tertip-

Tablo 1. Yazlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tohum Verimi İle Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklere Ait Varyans Analizi

Verim, Morfolojik ve Kimyasal Özellikler	"F" Değerleri		Çeşit x Ekim Zamanı
	Çeşit	Ekim Zamanı	
Tohum verimi	3.731*	7.943*	1.078
Bitki boyu	14.507**	1.623	0.403
Bitki başına yan dal sayısı	10.599**	30.543**	3.173*
Bitki başına kapsül sayısı	7.305**	7.376*	0.974
Kapsülde tohum sayısı	13.905**	0.490	1.305
Bin tohum ağırlığı	151.381**	19.152**	25.253**
Yağ oranı	0.796	1.500	3.362*

\* 0.05 düzeyinde, \*\* 0.01 düzeyinde önemli

olabileceğini göstermektedir. Nitekim Knight ve Sparrow (1984), Algan ve Emiroğlu (1985), Christensen ve ark. (1985) ve Yan (1990) yazlık kolzada ekim zamanının gecikmesi durumunda tohum veriminde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Tohum verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tohum verimi değeri 192.05 kg/da ile "Westar" çeşidinden, en düşük değer ise 151.97 kg/da ile "Drakkar" çeşidinden alınmıştır (Tablo 2). Yapılan "Duncan" önem testine göre "Westar" çeşidi 1. grupta (a) yer alırken, "Sezar" ve "Proto 87" 2. grupta (ab), "Drakkar" son grupta (b) yer almıştır (Tablo 2). Bu konuda yapılan araştırmalarda İlisulu (1970) yazlık çeşitlerin tohum verimlerinin 75.7-133.4 kg/da, İncekara (1972) 140-180 kg/da, Atakış (1977) 44.3-95.9 kg/da, Öğütçü ve Kolsarıcı (1979 a) 157.03-196.95 kg/da, Başalma (1991) 232.82-265.32 kg/da, Önder ve ark. (1994) 125.18-194.03 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile araştırmamız sonuçları büyük ölçüde benzerlik göstermekte olup, farklılıkların ekolojik şartları çeşit ve bakım işlemlerindeki (gübreleme, sulama v.b) farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

### Bitki Boyu

Genel olarak ekim zamanının gecikmesi ile bitki boyu kısalmış olmakla beraber bitki boyu üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Tablo 1). 8 Nisan, 18 Nisan ve 28 Nisan'da yapılan ekimlerde bitki boyları sırası ile çeşitlerin ortalaması olarak 131.9, 128.9 ve 125.2 cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Bitki boyu üzerine yazlık kolza çeşitlerinin etkisi istatistiksel olarak % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 144.7 cm ile "Sezar" çeşidinden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile "Drakkar" ve "Proto 87" çeşitleri izlemiştir (sırasıyla 130.6 cm ve 126.3 cm). En

Tablo 2. Yazlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında Tespit Edilen Tohum Verimi ve Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklere Ait Ortalama Değerler

İncelenen Özellikler	Çeşitler	Ekim Zamanları			Ortalama
		8 Nisan	18 Nisan	28 Nisan	
Tohum Verimi (kg/da)	Drakkar	167.00	146.96	141.95	151.97 b**
	Sezar	200.40	178.69	178.69	185.37 ab
	Westar	227.12	195.39	155.31	192.05 a
	Proto 87	172.01	192.05	155.31	173.68 ab
	Ortalama	192.05 a*	178.69 ab	158.65 b	175.35
Bitki Boyu (cm)	Drakkar	133.50	128.50	129.80	130.60 ab**
	Sezar	146.30	144.90	142.90	144.70 a
	Westar	117.10	111.00	111.00	113.00 b
	Proto 87	130.60	131.3	116.90	126.30 ab
	Ortalama	131.90	128.90	125.20	128.70
Bitki Başına Yan Dal Say. (Ad.)	Drakkar	↓a*8.00 a*→	a 7.67 a	a 6.87 a	7.51 ab**
	Sezar	a 9.27 a	a 8.40 a	ab 6.43 b	8.03 a
	Westar	a 8.27 a	b 5.73 b	b 5.13 b	6.38 b
	Proto 87	a 8.40 a	a 7.67 a	a 7.67 a	7.91 ab
	Ortalama	8.49 a**	7.37 ab	6.53 b	7.46
Bitki Başına Kapsül Say. (Ad.)	Drakkar	285.03	261.73	252.80	266.52 ab**
	Sezar	398.87	302.67	236.47	312.67 a
	Westar	240.87	186.13	172.73	199.91 b
	Proto 87	311.60	270.00	272.93	284.84 ab
	Ortalama	309.09 a*	255.13 ab	233.73 b	265.98
Kapsülde Tohum Say. (Adet)	Drakkar	31.12	31.43	32.31	31.62 a**
	Sezar	31.65	30.25	29.52	30.47 ab
	Westar	28.89	29.13	28.37	28.80 ab
	Proto 87	28.47	28.90	28.76	28.71 b
	Ortalama	30.03	29.93	29.74	29.90
Bin Tane Ağırlığı (g)	Drakkar	↓c**2.38 a**→	b 2.60 a	ab 2.79 a	2.59 c**
	Sezar	b 3.11 a	a 3.15 a	ab 2.89 a	3.05 b
	Westar	a 4.25 a	a 3.64 ab	a 3.25 b	3.71 a
	Proto 87	b 3.32 a	a 3.34 a	b 2.65 b	3.10 b
	Ortalama	3.27 a**	3.18 ab	2.90 b	3.10
Yağ Oranı (%)	Drakkar	↓a**41.23 a**→	a 40.32 a	a 42.98 a	41.51
	Sezar	a 41.77 a	a 42.91 a	ab 41.91 a	42.20
	Westar	a 42.15 a	a 40.90 a	ab 40.37 a	41.14
	Proto 87	a 43.55 a	a 42.53 ab	a 39.07 b	41.72
	Ortalama	42.18	41.67	41.08	41.64

\* İşaretsiz aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5.

\*\* İşaretsiz aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

→ İşaretsiz ekim zamanları arasındaki farklılığı, ↓ işaretsiz çeşitler arasındaki farklılığı göstermektedir.

düşük bitki boyu ise 113.0 cm ile "Westar" çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 2). Yapılan "Duncan" önem testine göre "Sezar" çeşidi 1. grupta (a) yer alırken, "Drakkar" ve "Proto 87" çeşitleri 2. grupta (ab), "Westar" çeşidi son grupta (b) yer almıştır (Tablo 2).

Hodgson (1979) ve Algan ve Emiroğlu (1985) tarafından yapılan araştırmalarda geç ekimin bitki boyuna erken ekime nazaran olumsuz etki yaptığı ve çeşitlerin bitki boylarının ekim zamanının gecikmesiyle azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca Öğütçü (1979), Kandil (1983) ve Pop (1984) ekim zamanının gecikmesiyle bitki boyunun kısaldığını belirtmişlerdir. İlisulu (1970), 18 yazlık kolza çeşidiyle Ankara şartlarında yaptığı çalışmada, çeşitlerin bitki boylarının 118-167 cm arasında değiştiğini, Stefansson ve Kondra (1975), bitki boyunun bazı yazlık kolza çeşitlerinde 113-133 cm arasında farklılık gösterdiğini, Öğütçü ve Kolsarıcı (1979), bitki boyunun 118.87 cm ile 152.00 cm arasında değiştiğini bildirerek araştırma sonuçlarımıza benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

### **Bitki Başına Yan Dal Sayısı**

Yapılan varyans analizine göre ekim zamanının bitki başına yan dal sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genelde ekim zamanının gecikmesi ile bitki başına yan dal sayısı azalmıştır. Nitekim, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki başına yan dal sayısı 8.49 adet ile 8 Nisan'da yapılan ekimden elde edilmiş, bunu 7.37 adet ile 18 Nisan'da yapılan ikinci ekim izlemiş en az yan dal sayısı ise 6.53 adet ile 28 Nisan tarihinde yapılan son ekim zamanından elde edilmiştir (Tablo 2). Yapılan "Duncan" önem testine göre 8 Nisan'da yapılan ekim 1. grupta (a) yer alırken, 18 Nisan'da yapılan ekim 2. grupta (ab), 28 Nisan'da yapılan ekim ise son grupta (b) yer almıştır (Tablo 2). Algan ve Emiroğlu (1985)'da ekim zamanının gecikmesiyle yan dal sayısının azaldığını bildirerek araştırma sonuçlarımızı teyit etmişlerdir.

Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi bitki başına yan dal sayısı üzerine yazlık kolza çeşitlerinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek yan dal sayısı 8.03 adet ile "Sezar" çeşidinden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile "Proto 87" ve "Drakkar" çeşitleri izlemiş (sıra ile 7.91 adet ve 7.51 adet), en düşük yan dal sayısına ise 6.38 adet ile "Westar" çeşidi sahip olmuştur (Tablo 2). Yapılan "Duncan" önem testine göre "Sezar" 1. grupta (a), "Proto 87" ve "Drakkar" 2. grupta (ab) yer alırken, "Westar" 3. gruba (b) dahil olmuştur. Atakışlı (1977) yazlık kolza çeşitlerinde yan dal sayısının 2.8-10.2 adet, Campbell ve Kondra (1978) 4.87-6.01 adet, Öğütçü ve Kolsarıcı (1979) 3.88-6.00 adet arasında değişiklik gösterdiğini bildirerek sonuçlarımızı desteklemişlerdir.

Bitki başına yan dal sayısı üzerine ekim zamanı x çeşit interaksyonunun etkisi önemli olmuştur (Tablo 1). "Sezar" ve "Westar" çeşitlerinde bitki başına yan dal sayısı bakımından ekim zamanları arasında farklılık görülürken, "Drakkar" ve "Proto 87" çeşitlerinde ise ekim zamanları arasında bir farklılık belirlenmemiştir (Tablo 2). Ayrıca 18 Nisan ve 28 Nisanda yapılan ekimlerde yan dal sayısı



bakımından çeşitler arasında farklılık görüldürken, 8 Nisan'da yapılan ekimde bu farklılık tespit edilememiştir (Tablo 2).

### **Bitki Başına Kapsül Sayısı**

Tablo 1'de de görüldüğü gibi, farklı ekim zamanlarının bitki başına kapsül sayısı üzerine etkisi önemli olmuştur. Ekim zamanının gecikmesiyle bitki başına kapsül sayısı bariz düşme göstermiştir. Nitekim çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki başına kapsül sayısı 309.09 adet ile ilk ekim zamanından (8 Nisan) elde edilmiş, bunu 18 Nisan tarihinde yapılan ekim izlemiştir (255.13 adet). En düşük sayı 233.73 adet ile son ekim zamanından (28 Nisan) elde edilmiştir (Tablo 2). Duncan önem testine göre bitki başına kapsül sayısı bakımından ekim zamanları arasında yapılan gruplamada 8 Nisan'da yapılan ekim 1. grupta (a) yer alırken, 18 Nisan'da yapılan ekim 2. grupta (ab), 28 Nisan'da yapılan ekim ise son grupta (b) yer almıştır (Tablo 2). Nitekim çevre faktörlerinden ve özellikle ekim sıklığından fazlaca etkilenen bitki başına kapsül sayısı değerlerinin Hodgson (1979), Kandil (1983), Pop (1984), Algan ve Emiroğlu (1985), Jenkins ve Leitch (1986), Budzynski ve ark. (1990) erken ekimlerde daha fazla bulunduğunu, ekimin gecikmesiyle bitki başına kapsül sayısının azaldığını belirtmişlerdir.

Bitki başına kapsül sayısı bakımından yazlık kolza çeşitlerinin arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek kapsül sayısı 312.67 adet ile "Sezar" çeşidinden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile "Proto 87" ve "Drakkar" çeşitleri izlemiştir (sırasıyla, 284.84 adet ve 266.52 adet). En düşük sayı 199.91 adet ile "Westar" çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 2). Duncan önem testine göre, bitki başına kapsül sayısı bakımından çeşitler arasında yapılan gruplamada "Sezar" çeşidi 1. grupta (a), "Drakkar" ve "Proto 87" çeşitleri 2. grupta (ab) yer alırken, "Westar" çeşidi ise son grupta (b) yer almıştır.

Araştırmacılar, bitki başına kapsül sayısı yerine sayım bakımından daha pratik olması ve kolay sonuca götürmesinden dolayı, ana saptaki kapsül sayısını incelemişlerdir. Ana saptaki kapsül sayısının Campbell ve Kondra (1978) 37.7-49.5 adet, Öğütçü ve Kolsarıcı (1979) 28.37-28.25 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Önder ve ark. (1994) ise bitki başına kapsül sayısının 150.80-210.30 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda bitki başına kapsül sayısı değerleri bu araştırmacıların belirttiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi olarak araştırmada kullanılan çeşit ve çevre şartlarının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

### **Kapsülde Tohum Sayısı**

Genel olarak ekim zamanının gecikmesiyle kapsülde tohum sayısı bir miktar azalmış ise de kapsülde tohum sayısı üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemsiz olmuştur. 8 Nisan, 18 Nisan ve 28 Nisan tarihinde ekim yapılan parsellerde tespit edilen kapsülde tohum sayıları sırasıyla 30.03, 29.93 ve 29.74 adet

olmuştur (Tablo 2). Algan ve Emiroğlu (1985) ekimin gecikmesiyle kapsülde tohum sayısının azaldığını bildirmektedirler.

Kapsülde tohum sayısı üzerine yazlık kolza çeşitlerinin etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Nitekim ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek değer 31.62 adet ile "Drakkar" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Sezar" ve "Westar" çeşitleri izlemiş (sırasıyla, 30.47 adet ve 28.80 adet), en düşük değer ise 28.71 adet ile "Proto 87" çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 2). Yapılan "Duncan" önem testine göre kapsülde tohum sayısı bakımından çeşitler arasında yapılan grupta "Drakkar" çeşidi 1. grupta (a) yer alırken, "Sezar" ve "Westar" çeşitleri 2. gruba (ab), "Proto 87" çeşidi ise son gruba (b) dahil olmuştur (Tablo 2). Bu konuda çalışmalar yapan Öğütçü ve Kolsarıcı (1979) yaptıkları araştırmada kapsülde tohum sayısının 13.87-16.87 adet arasında değişiklik gösterdiğini, Başalma (1991) bu sayının 23.54-28.02 adet, Önder ve ark. (1994) ise 28.90-31.30 adet arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu değerler araştırma sonuçlarımızla uyum halindedir.

### **Bin Tane Ağırlığı**

Bin tane ağırlığı üzerine ekim zamanının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuş olup (Tablo 1), ekim zamanının gecikmesiyle bin tane ağırlığı bariz bir düşüş göstermiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 3.27 g ile 8 Nisan tarihinde yapılan ekimde elde edilmiş, bunu 18 Nisan tarihindeki ekim izlemiş (3.18 g), en düşük değer ise 2.90 g ile 28 Nisan tarihindeki ekimden elde edilmiştir (Tablo 2). Yapılan "Duncan" önem testine göre 8 Nisan tarihinde yapılan ekim 1. grupta (a), 18 Nisan tarihinde yapılan ekim 2. grupta (ab) yer alırken, 28 Nisan tarihinde yapılan ekim ise son grupta (b) yer almıştır (Tablo 2).

Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında istatistikî olarak önemli farklılık bulunmaktadır (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek değer 3.71 g ile "Westar" çeşidinde tespit edilmiş, bunu azalan sıra ile "Proto 87" (3.10 g) ve "Sezar" (3.05 g) çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise 2.59 g ile "Drakkak" çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 2). Yapılan "Duncan" önem testine göre bin tohum ağırlığı bakımından çeşitler arasında yapılan grupta "Westar" çeşidi 1. grupta (a) yer alırken, "Proto 87" ve "Sezar" çeşitleri 2. grupta (b), "Drakkar" çeşidi ise son grupta (c) yer almıştır (Tablo 2).

Bin tane ağırlığı bakımından ekim zamanları ile çeşitler arasında çok önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) interaksyon etkisi mevcuttur (Tablo 1). "Westar" ve "Proto 87" çeşitlerinde bin tohum ağırlığı bakımından ekim zamanları arasında farklılık görülürken, "Drakkar" ve "Sezar" çeşitlerinde ise ekim zamanları arasında bin tohum ağırlığı yönünden bir farklılık belirlenememiştir (Tablo 2). Farklı ekim zamanlarının uygulandığı tüm parsellerde bin tohum ağırlığı bakımından çeşitler arasında farklılık tespit edilmiştir (Tablo 2).

Algan ve Emiroğlu (1985), Jenkins ve Lettch (1986), Budzynski ve ark. (1990), bin tohum ağırlığının erken ekimlerde fazla olduğunu, ekimin gecikmesiyle azaldığını belirtmişlerdir. Kandil (1983) ise bin tohum ağırlığının verimle ilişkili olduğunu bildirmiştir. İlisulu (1970) 18 yazlık kolza çeşidinin bin dane ağırlıklarının 4.2-7.5 g arasında değiştiğini, Campbell ve Kondra (1978) bu değerini 3.50-4.68 g arasında bulunduğunu, Başalma (1991) 3.16-3.47 g, Önder ve ark. (1994) 2.50-3.11 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çevre faktörlerinden fazlaca etkilenen bin tohum ağırlığına ait araştırmamızda elde edilen değerler yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

### **Yağ Oranı**

Tablo 1'de görüldüğü gibi, yağ oranı üzerine ekim zamanının etkisi istatistiksel bakımdan önemsiz olmuştur (Tablo 1). Ancak genel olarak ekim zamanının gecikmesi ile yağ oranı azalmıştır. Nitekim, çeşitlerin ortalaması olarak 8 Nisan, 18 Nisan ve 28 Nisan tarihlerindeki ekimlerde tespit edilen yağ oranları sırasıyla, % 42.18, % 41.67 ve % 41.08 olmuştur (Tablo 2).

Yağ oranı üzerine yazlık kolza çeşitlerinin de etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Tablo 1). Genel olarak çeşitler arasındaki yağ oranları küçük değişiklikler dışında birbirine yakın değerler göstermiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak "Westar", "Drakkar", Proto 87" ve "Sezar" çeşitlerinde belirlenen yağ oranları sırasıyla, % 41.14, % 41.51, % 41.72 ve % 42.20 olmuştur (Tablo 2). Christensen ve ark. (1985) ve Taylor ve Smith (1992) tarafından yapılan araştırmada da, kolzada ekim tarihinin yağ oranını etkilemediği belirtilmiştir. Atakışi (1977), yazlık kolza çeşitlerinde yağ oranının % 39.1-44.6, Başalma (1991) % 32.51-36.53, Önder ve ark. (1994) % 44.74-43.65 arasında değişiklik gösterdiğini bildirerek araştırma sonuçlarımızı desteklemişlerdir.

Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi yağ oranı üzerine önemli seviyede ( $P < 0.05$ ) ekim zamanı x çeşit etkileşimi mevcuttur. "Proto 87" çeşidinde ekim zamanları arasında farklılık görülürken diğer çeşitlerde bir farklılık belirlenmemiştir (Tablo 2). Yağ oranı bakımından çeşitler arasında 28 Nisan'da yapılan ekimde farklılık görülürken, diğer tarihlerde yapılan ekimlerde bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 2).

Farklı ekolojilerde ve çok sayıda çeşit kullanılarak yapılan birçok araştırmada (Seiffert, 1965; Makowski, 1973; Atakışi, 1977; Kolsarıcı ve ark., 1986), vejetasyon süresince her türlü bakım işlemlerinin uygulanmasına rağmen, çeşitlerin bazı morfolojik özelliklerinde çok fazla bir değişiklik olmadığı ve bu morfolojik özellikler, bin tane ağırlığı ve yağ oranının çeşitlerin genetik yapısıyla ilgili olarak değiştiği sonucuna varmışlardır.

## SONUÇ

Konya şartlarında yazlık kolza çeşitlerinde en uygun ekim zamanının belirlenmesi ve ekim zamanının verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülen bu araştırma sonucunda, kolzada verimi etkileyen önemli verim unsurlarının (bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı) ekim zamanının gecikmesiyle azaldığı tespit edilmiş, buna bağlı olarak tohum verimi de geciken ekim zamanıyla düşme göstermiştir. Fakat yağ oranı üzerine ekim zamanı ve çeşitlerin önemli bir etkisi olmamıştır.

Bu araştırma sonucunda, Konya şartlarında kolzada yazlık ekimlerin mümkün olduğunca Nisan ayının ilk haftasında tamamlanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Kullanılan çeşitler içerisinde tohum verimi ve yağ oranı dolayısıyla yağ verimi yüksek olan "Westar" (sırasıyla, 192.05 kg/da, % 41.14 ve 79.00 kg/da) ve "Sezar" (sırasıyla, 185.37 kg/da, % 42.20 ve 78.20 kg/da) çeşitlerinin tavsiye edilebilir olduğu görülmektedir. Bu araştırma, yörede bir ilki teşkil etmektedir, daha sonra yapılacak araştırmalara yön verecektir.

## KAYNAKLAR

- Algan, N. ve Emiroğlu, Ş.H., 1985. Islah Edilmiş Bazı Kolza Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Şartları Altındaki Reaksiyonları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (3) : 65-82, İzmir.
- Anonymous, 1996. Türkiye İstatistik Yıllığı. D.İ.E. Yayın No : 1985, Ankara.
- Atakış, İ., 1977. Çukurova'da Yetiştirilecek Kolza Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, Yıl : 8, Sayı : 1, Adana.
- Başalma, D., 1991. Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.), ve Yağ Şalgamı (*Brassica rapa* ssp. *oleifera* L.)'nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Ögeleriyle Protein, Yağ ve Yağ Asitleri Değişimine Etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü Doktora Tezi, Ankara.
- Bechyne, M., 1982. A comparison of the Development of Very Early Spring Rape and Turnip Rape With Winter Rape. Vysoka Skola Zemedelska, 16020 Praque. 6- Suchdol. 28 : 857-862. Czechoslovakia.
- Budzynski, W., Wrobel, E., Ojczyk, T. and Kotecki, A., 1990. Effect of Sowing Date on the Yield of Valous Cultivars of Winter Rape. Agricultura. No : 51, 33-42.
- Campbell, D.C. and Kondra, Z.P. 1978. A Genetic Study of Growth Characters And Yield Characters of Oil Seed Rape. Euphyta. 27 : 177-183.

Konya Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Yazlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Verim ...

- Christensen, J.V., Legge, W.G., De Pauw, R.M., Hennig, A.M.T., McKenzie, J.S., Slemens, B. and Thomas, J.B., 1985. Effect of Seeding Date, Nitrogen and Phosphate Fertilizer on Growth Yield and Quality of Rapeseed in Northwest Alberta. *Canadian Journal of Plant Science*, 65 (2) : 275-284.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No : 1021, Ders Kitabı No : 295, Ankara.
- Henning, K., 1984. Cultivation of Summer Rape. *Landwirtschaftskammer Schleswing-Holstein, Kiel, German Federal Republic* 2 (1) : 39-40.
- Hodgson, A.S., 1979. Rapeseed Adaptation in Northern New South Wales. III. Yield Components and Grain Quality of *Brassica Campestris* and *Brassica napus* in Relation to Planting Date. *Australian Journal of Agricultural Research*. 30. 19-27.
- İlisulu, K., 1970. Fransa ve Almanya'dan Getirilen Kolza Çeşitlerinin Ankara İklim ve Toprak Şartları Altında Adaptasyon Durumları, Tohum Verimleri ve Diğer Bazı Özelliklerinin Tesbiti. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 20 (1) : 132-157.
- İncekara, F., 1972. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt : 2, Ege Üniv., İzmir.
- Jenkins, P.D. and Leitch, M.H., 1986. Effects of Sowing Date on the Growth and Yield of Winter Oil-Seed Rape (*Brassica napus*). *Journal Agric. Sci., Camb.* 107 (2) : 405-420.
- Kandil, A.A., 1983. Effect of Sowing Date on Yield, Yield Components and Some Agronomic Characters of Oil Seed Rape (*Brassica napus* L.). 6th International Rapeseed Conference. Paris, France.
- Knight, C.W. and Sparrow, S.D., 1984. Frost Seeding of Rapeseed. *Agroborealis*. 16 (2) : 29-34.
- Kolsarıcı, Ö., Er. C. ve Tarman, D., 1985. Islah Edilmiş Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim Komponentlerinin Karşılaştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. Cilt : 35, s. 51-74, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M., Arslan, B., 1995. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Tüketim Projesiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi. I. Cilt, s : 467-483, Ankara.
- Makowski, N., 1973. After Cultivation and Nitrogen Fertilizer Application to Winter Rape in the Spring *Togungsbericht, Akademie der Deut Shen-Demokrotischen Republic* No : 122, 209-214.
- Öğütçü, Z., 1979. Orta Anadolu Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* [Metz] Sinsk.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay., No : 717, Ankara.

- Öğütçü, Z. ve Kolsarıcı, Ö., 1979. Ankara İklim Koşullarında Yetiştirilen Yabancı Kökenli Yazlık Kolza Çeşitlerinin Verim Komponentleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 28 (2) : 521-536. Ankara.
- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadıç, Ş. ve Demirelli, A., 1994. Farklı Azot Dozlarının Yazlık Kolza Çeşitlerinin Tane Verimi, Ham Yağ Oranı ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 5 (7) : 63-71. Konya.
- Pop, I., 1984. Influence of Cultural Technologies on The Seed Yield and Quality in Winter Rape. Probleme de Agriofitotechnie Teoretica si Aplicata. 6 (3) : 239-254.
- Seiffert, M., 1965. Landwirtschaftlicher Pflanzenbau Berlin Deutscher Land-Werlag.
- Stefansson, B.R. and Kondra, Z.P., 1975. Tower Summerrape. Canadian Journal of Plant Science. 55 : 343-344.
- Taylor, A.J. and Smith, C.J., 1992. Effect of Sowing Date and Seeding Rate on Yield and Yield Components of Irrigated Canola (*Brassica napus* L.) Grown as a Red Brown Earth in South-Eastern Australia. Australia Journal of Agric. Res. 43 (7) : 1629-1641.
- Yan, L.V., 1990. Methods of Cultivation of Spring Rape For Seed Production. Sbornik Nauchnykh Trudov, (43) : 64-71.
- Yüce, S., 1985. Yeni Kolza Çeşitlerinin Kalite Özellikleri. Türkiye'de Sertifikalı ve Kontrollü Tohumculuk Üretimi ve Dağılım Sorunları Semp. Tübitak Yay. No : 612, TOAG Seri No : 120, 199-210.

**KONYA-KAMPÜS BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN "TTM-813" MELEZ MISIR  
ÇEŞİDİNE (*Zea mays L. Indentata S.*) FOSFORLU VE ÇİNKOLU  
GÜBRE UYGULAMASININ ETKİSİ**

**Ayşen AKAY\***

**ÖZET**

Bu araştırma, 1995 yılında Konya'da sulu şartlarda yetiştirilen "TTM-813" melez mısır çeşidine farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübre (0, 3, 6, 9, 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve çinkolu gübrelerin (0, 0.5, 1, 2, 4 kg Zn/da) dane verimi ve bitkinin fiziksel (Bitki boyu, koçan çapı, koçan boyu, bin dane ağırlığı, boğum sayısı) ve kimyasal (yaprak ve danede P, K, Zn ve ham protein muhtevası) özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla "Tesadüf Blokları Deneme Tertibi" ne göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırmada maksimum dane verimi 334.69 kg/da (9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da ve 4 kg Zn/da uygulamasında) olup, şahit parselde ise bu değer 236.18 kg/da olarak tesbit edilmiştir. Yaprakta ortalama fosfor muhtevası % 0.20, danede ise % 0.31'dir. Çinko muhtevası ise yaprakta ortalama 36.4 ppm'dir. Dane tarafından kaldırılan fosfor muhtevası şahit parselde ortalama 670.7 g/da iken en yüksek olarak 9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da ve 4 kg Zn/da uygulanan parselde bu değer 1136.6 g/da olarak tesbit edilmiştir. Ayrıca çinko seviyesindeki artışla dane tarafından kaldırılan fosfor miktarında önemli derecede artış göstermiş ve bu artış P<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Dane verimi, fosfor, çinko, potasyum ve ham protein içeriği, PxZn etkileşimi, dane tarafından kaldırılan fosfor ve çinko.

**ABSTRACT**

**THE EFFECT OF PHOSPHORUS AND ZINC FERTILIZATION OF MAIZE  
"TTM-813" GROWN ON KONYA KAMPUS AREA SOILS**

This research was conducted to determine the effects of different phosphorus (0-3-6-9-12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) and zinc (0-0.5-1.0-2.0-4.0 kg Zn/da) doses on the grain yield, physical (plant height, ear diameter, ear length, thousand seeds weight, number of stem) and chemical (P, K, Zn and crude protein content of leaf and grain) characteristics of TTM-813 hybrid maize varieties under irrigation conditions in Konya and was arranged with respect to the randomized block experimental design in the factorial design with four replication.

From the result of research the highest grain yield was 334.69 kg/da (the application of 9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da and 4 kg Zn/da) and 236.18 kg/da on the control plot. Average phosphorus content of leaf was % 0.20 and that of grain was % 0.31. Average zinc content of leaf was 36.4

\* Arş. Gör., S.Ü., Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, KONYA

Konya Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidine (*Zea mays* L. *indentata* S.) Fosforlu ve Çinkolu ...

ppm. While phosphorus uptake of grain was 670.7 g/da on the control plot, the highest was 1136.6 g/da on the plot of 9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da and 4 kg Zn/da applied together. Phosphorus uptake of grain increased with the increasing rate of zinc application and it was statistically significant at the P<0.05 level.

**Key Words :** Grain yield, P, Zn, K and crude protein content, P<sub>x</sub>Zn interaction, phosphorus and zinc uptake of grain.

## GİRİŞ

Bilindiği gibi Türkiye'deki tarım topraklarının çok büyük bir bölümü kireçli ve alkalın karakterdedir. Bu topraklar içerisinde Konya Ovası toprakları yüksek oranda kireç ihtiva etmesi sebebiyle dikkatli çekmektedir. Kireççe zengin olan Konya Ovası topraklarında mısır bitkisi ekiliş ve üretim bakımından genel tarla ziraatı içerisinde küçük bir yere sahiptir. Ancak sulama imkanı sağlandığı takdirde mısır üretiminin önemli artış göstereceği de aşıkârdır.

Mısır bitkisine yapılacak olan gübre uygulamasında, özellikle kireçli topraklarda fosfor ve çinko gübrelemesi önemli bir yer tutmaktadır. Öyle ki bu iki besin maddesinin karşılıklı etkileşimi alınan ürünün verim ve kalitesini de önemli derecede etkilemektedir.

Bitkilerin generatif aksamının tam olarak gelişebilmesi, erken olgunlaşma ve iyi bir kök gelişiminin olabilmesi toprakta yeterli miktarda fosforun bulunması ile sağlanabilir. Çinko yönünden fakir topraklarda yetişen bitkilerde hücre zarında zayıflama ve mantaki hastalıklara karşı hassasiyet görülmekte; buna ilaveten çinko noksanlığı fosfor alımının artmasına ve kılcal kök hücreleri içerisinde fosfor toksisitesinin oluşmasına da sebep olmaktadır (Römheld ve Marschner, 1991; Çakmak ve Marschner, 1986). Tarla bitkileri içinde mısır ve çeltik çinko noksanlığına en hassas olan bitkilere (Selmoglu, 1995). Büyük Konya Havzası topraklarında mısır bitkisinin kuru madde muhtevası üzerine demir ve çinko gübrelemesinin önemli etkisi olduğu bildirilmiştir (Taban ve Turan, 1987).

Bu araştırmanın amacı da kireç yönünden zengin Konya toprakları üzerinde yetiştirilen "TTM-813" melez mısır çeşidine farklı dozlarda fosfor ve çinkolu gübre uygulamasının; dane verimi ile bitkinin çeşitli morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesini amaçlamaktadır.

## MATERYAL VE METOD

Konya ekolojik şartlarında S.Ü. Ziraat Fakültesi'ne ait kampüs deneme sahasında sulu şartlarda yürütülen bu çalışmada materyal olarak atıldığı varyete grubuna giren (*Zea mays* L. *indentata*) ve Konya şartlarına iyi adapte olan sarı danell ve erkenci "TTM-813" melez mısır çeşidi kullanılmıştır (Sade, 1987).



Araştırmanın yapıldığı Kampüs deneme sahası toprakları (0-20 cm derinlik-ten alınan üç örneğe ait ortalama değerlere göre) tınlı bünyeye sahip olup kum, silt ve kil içerikleri sırasıyla % 42.3, % 32.0 ve % 25.7'dir. Toprakların organik madde içeriği orta derecede (% 2.25) olup, kireç içerikleri çok yüksektir (% 29.23). Hafif alkali reaksiyonda olan (pH : 7.78) bu toprakların, elverişli fosfor içerikleri çok azdır (Olsen-P : 3.14 ppm P); değişebilir katyonlar toplamı 14.14 me/100 g, suda eriyebilir katyonlar toplamı ise 0.65 me /100 g'dır. Toprakların çinko içerikleri orta seviyede olup (DTPA'da ekstrakte edilebilen çinko muhtevası 0.73 ppm); bitki bünyesini olumsuz derecede etkileyecek düzeyde topraklarda tuzluluk problemi sözkonusu değildir (204  $\mu$  mohs/cm).

Denemenin yapıldığı 1995 yılı 5 aylık (Mayıs-Eylül) bitki gelişim döneminde düşen yağış toplamı 123.6 mm; sıcaklık ortalaması 20.0°C ve nisbi nem ortalaması % 51.2'dir.

Araştırma "Tesadüf Blokları" deneme tertibine göre faktöriyel düzende dört tekkerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş, 1963). Denemede parseller 15 m<sup>2</sup> olarak, her parselde 5 sıra olacak şekilde tertiplenip sıra arası 60 cm ve sıra üzeri 40 cm olarak düzenlenmiştir. Parsellere 5 farklı fosfor dozu (0, 3, 6, 9, 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve 5 farklı çinko dozu (0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 kg Zn/da) şansa bağlı olarak uygulanmıştır. Ayrıca bütün deneme parsellerine 11 kg N/da (% 30'u ekim esnasında kalan % 70'i ise sapa kalkma ve tepe püskülü çıkarma dönemlerinde % 26'lık NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> şeklinde) ve 5 kg K<sub>2</sub>O/da (% 50'lik K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> formunda) uygulanmıştır. Araştırmaya konu olan fosforlu gübre (% 42'lik TSP şeklinde) ekim esnasında azot ve potasyumlu gübrelerle birlikte ekim çizgisinin yanında açılan çizgiye elle uygulanmış; çinko ise (% 23'lük ZnSO<sub>4</sub> . 7H<sub>2</sub>O) bitkiler 20-25 cm yüksekliğe geldiğinde sıvı olarak pülverizatörle uygulanmıştır.

Ekim işlemi denemede esas alınan sıra arası ve sıra üzeri mesafesine uygun olarak 18 Mayıs 1995 tarihinde elle yapılmıştır. Bitki çıkışı olduktan 15-20 gün sonra ilk çapa, bitkiler 15-25 cm olduğunda tekleme ve hafif bir boğaz doldurma ile ikinci çapa yapılmıştır. Yabancı ot gelişmesine ve sulamadan sonra kaymak tabakası oluşumuna bağlı olarak çapa işlemi tekrarlanmıştır. Sulama işlemi arazi meyilli olması sebebiyle başlangıçta yağmurlama sulama, daha sonra da ileri gelişme dönemlerinde elle sulama şeklinde ekimden sonra, sapa kalkma döneminde, tepe püskülü çıkarmadan önce ve tepe püskülü ile koçan püskülü çıkarma dönemleri arasında yapılmıştır.

Hasat 18 Eylül 1995 tarihinde parsel kenarlarından birer sıra, parsel başlarından da 50 cm'lik kısımlar çıkarılarak geriye kalan 7.56 m<sup>2</sup> alan içindeki bitkilerin koçanları elle toplanmak suretiyle yapılmıştır.

Gelişme döneminde tepe püsküllerinin % 50'den fazlasının çıktığı 4.8.1995 tarihinde; koçanın altındaki, üstündeki ve koçanı saran yapraklar olmak üzere her parselden çapraz vari olarak beş bitkiden yaprak örneği alınmıştır.

Konya Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidine (*Zea mays L. indentata S.*) Fosforlu ve Çinkolu ...

Araştırmada bitkiler üzerinde bitki boyu, koçan uzunluğu ve çapı, boğum sayısı, dane verimi (Sadé, 1987), bin dane ağırlığı (Emekler ve Geçit, 1986) tespit edilmiştir. Ayrıca yaprak ve dane örneklerinde Bayraklı (1987) tarafından bildirildiği şekilde yapılan yaş yakma sonunda; ham protein oranı (Bayraklı, 1987), fosfor (Barton-1948'e atfen Kacar, 1972), potasyum (Fleymfotometrik olarak Bayraklı 1987'ye göre) ve çinko (GBC-902 Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde Bayraklı 1987'ye göre) analizleri yapılmıştır.

Elde edilen değerler "Tesadüf Blokları" deneme deseninde faktöriyel düzene göre TARIST paket programı kullanılarak istatistikî analize tabî tutulmuştur (Düzgüneş, 1963; Yurtsever, 1984).

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı dozlarda uygulanan fosforlu ve çinkolu gübrelerin dane verimi ve bitkilerin morfolojik özellikleri üzerine olan etkileri Tablo 1'de sunulmuştur.

#### **Dane Verimi**

Farklı fosfor ve çinko dozlarının dane verimi üzerine olan etkisi incelendiğinde; genellikle verimin artan fosfor dozları ile,  $P_0$  dozundan  $P_2$  dozuna doğru azalırken  $P_2$  dozundan  $P_4$  dozuna doğru ani bir yükselme göstermiştir. Gübre doz ortalamalarına bakıldığında fosfor dozları arasında Duncan testine göre  $P < 0.05$  seviyesinde önemli farklılıklar görülmüştür (Tablo 1 ve 2). Şahit parselde ( $P_0Zn_0$ ) 236.18 kg/da olan dane verimi, 334.69 kg/da ile en fazla  $P_3Zn_4$  dozunda bulunmuş olup bunu 290.63 kg/da ile  $P_4Zn_1$  dozu ve 285.93 kg/da ile  $P_4Zn_4$  dozları takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre herhangi bir gübre tavsiyesinde bulunmak gerekirse;  $P_3$  dozu  $P_4$ 'e göre daha ekonomik olması sebebiyle ve yüksek verim sağlanmasından dolayı  $P_3$  dozu  $Zn_4$  dozu ile birlikte tavsiye edilebilir. Nitekim aynı mısır çeşidi ile Konya'da yapılan denemede 10-20 kg/da  $P_2O_5$  uygulamasının kont-rol'e göre dane verimini en fazla artırdığı bildirilirken (Özer, 1994); Taban ve Turan (1987), 15 ppm Zn uygulamasının ( $\approx 3.75$  kg Zn/da) en yüksek kuru madde verimini sağladığını bildirmişlerdir.

Yine artan çinko dozları ile dane veriminde bir artış sözkonusudur. Ancak yapılan varyans analizine göre çinko dozları arasında  $P < 0.05$  seviyesinde önemli fark bulunmasına rağmen bu fark Duncan testinde görülememiştir. Benzer şekilde Sriniwasan (1992) ve Guo ve ark. (1992) çinko uygulamasının dane verimini artırdığını; Alam ve ark. (1988) mısır bitkisinin yaprak, gövde ve köklerinin kuru madde üretiminde pozitif bir  $P \times Zn$  interaksyonu olduğunu belirtmişlerdir. Yine Mei ve ark. (1989) kullanılabilir çinko muhtevası 0.19-11.89 ppm arasında olan topraklar üzerinde yaptığı çalışmada çinko uygulamasının mısır, pirinç, arpa ve pamuk veriminin % 3.7 ile 47.5 arasında artışına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Tablo 1. "TİM-813" Melez Mısır Çeşidinde Fosfor ve Çinko Dozlarının Dane Verimi ve Diğer Morfolojik Özellikler Üzerine Etkisi

Gübre Dozları	Dane Verimi (kg/da)	Bin Dane Ağ. (g)	Bitki Boyu (cm)	Boğum Sayısı (Adel)	Koçan Uzunluğu (cm)	Koçan Çapı (mm)
P <sub>0</sub> Zn <sub>0</sub>	236.18	178.07	161.2	8.4	16.08	41.69
P <sub>0</sub> Zn <sub>1</sub>	172.70	164.62	151.6	7.5	13.57	40.72
P <sub>0</sub> Zn <sub>2</sub>	203.79	162.32	168.7	8.5	14.05	41.22
P <sub>0</sub> Zn <sub>3</sub>	266.27	188.62	159.9	8.7	15.76	41.81
P <sub>0</sub> Zn <sub>4</sub>	255.87	177.97	167.6	8.9	16.12	43.65
Ortalama	226.96 ab	174.32	161.8	8.4	15.11	41.82
P <sub>1</sub> Zn <sub>0</sub>	175.70	166.56	161.2	8.3	13.20	38.94
P <sub>1</sub> Zn <sub>1</sub>	151.29	170.19	141.4	7.5	13.92	39.38
P <sub>1</sub> Zn <sub>2</sub>	170.60	181.63	135.1	7.2	14.82	40.00
P <sub>1</sub> Zn <sub>3</sub>	238.72	189.19	145.1	7.5	16.47	42.87
P <sub>1</sub> Zn <sub>4</sub>	283.16	189.12	145.0	7.7	15.93	40.63
Ortalama	203.89 b	179.34	145.5	7.6	14.87	40.36
P <sub>2</sub> Zn <sub>0</sub>	151.50	184.80	152.1	8.1	13.93	40.35
P <sub>2</sub> Zn <sub>1</sub>	240.57	189.39	158.5	8.1	16.32	42.24
P <sub>2</sub> Zn <sub>2</sub>	220.32	197.75	162.6	8.2	14.61	42.08
P <sub>2</sub> Zn <sub>3</sub>	244.85	188.13	172.1	8.4	14.74	41.34
P <sub>2</sub> Zn <sub>4</sub>	196.05	170.83	134.5	7.6	14.41	39.88
Ortalama	210.66 ab	186.18	155.9	8.1	14.80	41.18
P <sub>3</sub> Zn <sub>0</sub>	266.69	190.91	180.1	9.1	16.32	43.75
P <sub>3</sub> Zn <sub>1</sub>	240.19	171.01	158.3	8.1	15.56	43.64
P <sub>3</sub> Zn <sub>2</sub>	229.34	182.06	157.6	8.3	15.28	43.39
P <sub>3</sub> Zn <sub>3</sub>	229.54	198.46	156.5	8.1	14.45	41.26
P <sub>3</sub> Zn <sub>4</sub>	334.69	191.45	157.7	8.0	14.92	41.28
Ortalama	274.09 a	186.78	162.0	8.3	15.31	42.66
P <sub>4</sub> Zn <sub>0</sub>	249.10	175.63	157.0	8.5	15.54	42.71
P <sub>4</sub> Zn <sub>1</sub>	290.13	175.66	148.7	7.7	15.30	42.74
P <sub>4</sub> Zn <sub>2</sub>	201.75	183.55	162.2	8.5	15.90	42.53
P <sub>4</sub> Zn <sub>3</sub>	279.12	189.44	153.5	7.9	15.38	40.97
P <sub>4</sub> Zn <sub>4</sub>	285.93	177.85	162.1	7.9	14.70	41.48
Ortalama	261.20 ab	180.43	156.7	8.1	15.36	42.09

P&lt;0.05

Konya Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidine (*Zea mays L. indentata S.*) Fosforlu ve Çinkolu ...

Tablo 2. Mısır Tarla Denemesine Ait Bitki Ölçüm Değerleri ve Analiz Sonuçlarının Varyans Analizi Sonucu Saptanan "F" Değerlerinin Önemlilik Seviyeleri

Varyasyon Kaynağı	Bitki Boyu (cm)	Boğum Sayısı (Adet)	Koçan Çapı (mm)	Koçan Boyu (cm)	Bin Dane Ağ. (g)	Yaprakta				Danede				Dane Tarafından Kaldırılan		Dekara Verim (kg/da)	P/Zn Oranı
						% Ham Prot.	% P	% K	Zn (ppm)	% Ham Prot.	% K	% P	Zn (ppm)	Zn (mg/da)	P (g/da)		
Fosfor	öd	öd	öd	öd	öd	öd	≈	≈	öd	öd	≈	öd	≈	öd	*	*	≈
Çinko	öd	öd	öd	öd	öd	≈	*	öd	≈	öd	öd	öd	öd	≈	≈	*	öd
(PxZn)	öd	öd	öd	öd	öd	öd	*	öd	öd	öd	*	*	≈	öd	öd	öd	öd

\* P<0.05

\*\* P<0.01

### **Bin Dane Ağırlığı**

Bin dane ağırlığı fosfor ve çinko dozlarından istatistikî bakımdan önemli derecede etkilenmemiştir (Tablo 1 ve 2). Şahit parselde 178.02 g olan bu değer  $P_0Zn_2$  dozunda 162.32 g ile daha da düşmüş, fakat  $P_3Zn_3$  dozunda 198.46 g ile en yüksek olmuştur.

### **Bitki Boyu**

Bitki boyu artan fosfor ve çinko dozlarıyla istatistikî bakımdan önemli bir fark göstermemiştir. Şahit parselde ( $P_0Zn_0$ ) 161.2 cm olan bitki boyu en yüksek 180.1 cm ile  $P_3Zn_0$  ve 172.1 cm ile  $P_2Zn_3$  dozlarında olmuştur (Tablo 1 ve 2). Benzer şekilde Özer (1994)'de bitki boyu üzerine fosfor ve çinko dozlarının etkili olmadığını, şahit parselde ( $P_0Zn_0$ ) tesbit edilen bitki boyunun 164.5 cm iken en yüksek değer 176.0 cm ile 0 kg  $P_2O_5$ /da ve 15 ppm Zn uygulanan parselden elde edildiğini bildirmiştir. Yine Serin ve Sade (1995) Konya'da "TTM-813" mısır çeşidi ile yaptıkları çalışmada en yüksek bitki boyu olarak 156.7 cm değerini tesbit etmişlerdir.

### **Boğum Sayısı, Koçan Uzunluğu ve Çapı**

Yapılan çalışmada boğum sayısı, koçan uzunluğu ve çapının artan fosfor ve çinko dozları ile istatistikî bakımdan önemli derecede değişmediği görülmüştür. Tüm deneme parsellerinde boğum sayısı ortalaması 8.1 adet, koçan uzunluğu ortalama 15.09 cm ve koçan çapı ortalama 41.62 mm'dir. Benzer şekilde Serin ve Sade (1995) Konya'da azot ve potasyumlu gübre ile yaptıkları çalışmada "TTM-813" melez mısır çeşidinde en fazla koçan uzunluğunu 16.8 cm ve en yüksek koçan çapını 42.0 mm olarak bulmuşlardır.

### **Yaprak ve Danedeki Fosfor İçeriği**

Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi farklı fosfor ve çinko dozları yapraktaki fosfor içeriğini istatistikî bakımdan önemli derecede etkilemiştir. Yapılan varyans analizine göre fosfor dozları, çinko dozları ve  $P \times Zn$  interaksyonu istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 2). Öyleki yapraktaki fosfor içeriği artan fosfor dozları ile  $P < 0.01$  seviyesinde ve artan çinko dozları  $P < 0.05$  seviyesinde önemli artış göstermiştir. Yapraktaki en yüksek fosfor içeriği % 0.239 ile  $P_4Zn_4$  dozunda, en düşük ise % 0.166 ile  $P_0Zn_4$  dozunda olmuştur.

Danedeki fosfor içeriği ise artan fosfor dozları ile  $P_2$  dozuna kadar bir miktar artış göstermiş, artan çinko dozları ile ise fazla değişikliğe uğramamıştır. Bu ilişki istatistikî bakımdan önemsizdir (Tablo 3). Şahit parselde % 0.285 olan danedeki fosfor içeriği, % 0.365 ile  $P_2Zn_4$  dozunda en yüksek olmuştur. Rehm ve ark. (1984) beş yıl süreyle P, K ve Zn'nun slajlık ve dane üretimi için geliştirilen mısır üzerine etkisini araştırdıkları çalışma sonunda erken gelişme döneminde slajlık için hasat edilen bitki kısımlarında fosfor içeriği ortalama % 0.220, danede ise ortalama % 0.256; püskül döneminde başak yaprağın P içeriğini % 0.220 olarak bulmuşlardır. Genç bitkiler tarafından fosfor alımı ile nisbi ürün verimi arasında ilişki olduğunu;

Konya Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TİM-813" Melez Mısır Çeşidine (*Zea mays L. indentata S.*) Fosforlu ve Çinkolu ...

Tablo 3. "TİM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tesbit Edilen Yaprakta ve Danede Fosfor İçerikleri (%)

Fosfor Dozları (kg/da)	YAPRAK						DANE					
	Çinko Dozları (kg/da)						Çinko Dozları (kg/da)					
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.
0	0.190	0.174	0.186	0.191	0.166	0.181 b	0.285	0.301	0.269	0.323	0.273	0.290
3	0.189	0.199	0.177	0.206	0.230	0.200 ab	0.294	0.283	0.297	0.335	0.326	0.307
6	0.221	0.186	0.210	0.227	0.213	0.211 ab	0.393	0.306	0.282	0.303	0.365	0.330
9	0.183	0.181	0.188	0.189	0.229	0.194 ab	0.297	0.263	0.304	0.306	0.339	0.302
12	0.208	0.229	0.206	0.211	0.239	0.218 a	0.297	0.343	0.310	0.350	0.267	0.313
Ort.	0.198 ab	0.194 b	0.193 b	0.205 ab	0.215 a	0.201	0.313	0.299	0.292	0.323	0.314	0.308

\* P<0.05, \*\* P<0.01

Tablo 4. "TİM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tesbit Edilen Yaprakta ve Danede Çinko İçerikleri (ppm)

Fosfor Dozları (kg/da)	YAPRAK						DANE					
	Çinko Dozları (kg/da)						Çinko Dozları (kg/da)					
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.
0	37.15	27.50	23.36	46.47	36.83	34.26	6.89	8.95	7.19	10.18	8.27	8.30 ab
3	18.49	40.17	40.25	49.58	54.92	40.68	7.20	8.19	8.57	11.71	8.50	8.83 a
6	24.39	30.37	31.33	26.94	39.14	30.43	9.72	7.65	8.80	8.04	9.26	8.69 ab
9	22.80	29.57	38.26	40.89	69.35	40.17	7.73	6.74	8.42	7.04	8.04	7.59 ab
12	27.34	34.12	31.33	48.30	40.73	36.36	6.66	7.50	6.97	6.35	5.97	6.69 b
Ort.	26.03 b	32.35 ab	32.91 ab	42.44 ab	48.19 a	36.38	7.64	7.81	7.99	8.66	8.01	8.02

\*\* P<0.01

ayrıca fosfor ve potasyum uygulaması ile erken gelişme döneminde bitkinin fosfor konsantrasyonunun doğrusal olarak arttığını, genel olarak püsküllenme zamanında başak yaprakların fosfor konsantrasyonunun her iki hasat sisteminde de arttığını bildirmişlerdir.

#### **Yaprak ve Danedeki Çinko Oranları**

Tablo 4'de yaprak ve danedeki çinko oranlarının farklı fosfor ve çinko uygulamalarına göre değişimleri sunulmuştur. Tablonun incelenmesinden de görüleceği gibi yapraktaki çinko içeriği artan çinko dozları ile istatistikî bakımdan önemli derecede ( $P<0.01$ ) artmıştır.  $Zn_0$  dozunda 26.03 ppm olan yaprak çinko içeriği  $Zn_4$  dozunda 48.19 ppm'e çıkmıştır. Artan fosfor dozları ile ise bu değer fazla değişiklik göstermemiştir. Şahit parselde 37.15 ppm olan yaprak çinko içeriği, en fazla  $P_3Zn_4$  dozunda 69.35 ppm olarak gerçekleşmiştir.

Danedeki çinko içeriği ise artan fosfor dozları ile önemli derecede ( $P<0.01$ ) azalırken, artan çinko dozları ile değişmemiştir.  $P \times Zn$  interaksyonu da yapılan varyans analizine göre  $P<0.01$  seviyesinde önemli çıkmıştır (Tablo 2). Benzer şekilde Moraghan (1984) kireçli toprakta farklı fosfor ve çinko dozlarının mısır bitkisinde  $P \times Zn$  etkileşimine ve fosforlu gübre uygulamasının bitkideki çinko konsantrasyonunun azalmasına neden olduğunu; Ghaly ve ark. (1979) ile Selimoğlu (1995) ise mısır bitkisinin çinko içeriğinin çinko uygulamasıyla arttığını bildirmişlerdir. Yine Wang ve ark. (1990), mısır fidelerinin fosfor ve çinko dozlarının karşılıklı denge halinde olduğunda faydalı etkiye sebep olduğunu fakat denge sağlanamadığında bunların antagonistik etkiye sahip olduklarını bildirmişlerdir.

#### **Yaprak ve Danede Ham Protein İçeriği**

Tablo 5'in incelenmesinden de görüleceği gibi yapraktaki ham protein içeriği artan çinko dozları ile istatistikî bakımdan önemli derecede artmasına rağmen ( $P<0.05$ ) artan fosfor dozları fazla değişime uğramamıştır.  $Zn_0$  dozunda ortalama % 11.46 olan ham protein içeriği  $Zn_4$  dozunda % 13.0 olmuştur.

Danedeki ham protein içeriği; şahit parselde % 9.65 iken bu değer  $P_3Zn_3$  dozunda % 10.47 ile en yüksek olmuştur. Benzer şekilde Özer (1994) mısır bitkisinin yapraktaki ham protein muhtevası yönünden çinko dozları arasında  $P<0.05$  seviyesinde önemli fark olmasına rağmen, fosfor dozları arasında istatistikî bakımdan fark olmadığını, danedeki ham proteinin ise yine fosfor ve çinko dozları ile istatistikî bakımdan önemli derecede değişmediğini bildirmiştir.

#### **Yaprak ve Danedeki Potasyum İçeriği**

Yapraktaki potasyum içeriği artan çinko dozları ile fazla değişmezken, artan fosfor dozları ile istatistikî bakımdan önemli derecede ( $P<0.01$ ) artmıştır (Tablo 6). Öyle ki  $P_0$  dozunda ortalama % 1.75 olan potasyum miktarı  $P_4$  dozunda % 2.20'ye çıkmıştır. Şahit parselde ( $P_0Zn_0$ ) % 1.63 olan yapraktaki potasyum en fazla  $P_2Zn_0$  dozundadır (% 2.42).

Konya Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidine (*Zea mays L. indentata* S.) Fosforlu ve Çinkolu

Tablo 5. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tesbit Edilen Yaprakta ve Danede Ham Protein Miktarları (%)

Fosfor Dozları (kg/da)	YAPRAK						DANE					
	Çinko Dozları (kg/da)						Çinko Dozları (kg/da)					
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.
0	12.11	11.56	11.22	11.05	13.25	11.84	9.65	9.98	9.55	9.28	9.73	9.64
3	10.99	11.13	10.88	11.70	12.97	11.53	9.52	9.65	9.80	8.88	9.22	9.41
6	11.56	10.89	11.06	12.41	12.89	11.76	10.09	9.26	9.21	9.41	9.68	9.53
9	11.19	12.58	12.81	12.49	12.88	12.39	9.95	9.75	9.13	10.47	9.68	9.80
12	11.45	11.49	11.47	12.03	13.03	11.89	9.09	10.05	9.92	9.35	9.06	9.49
Ort.	11.46 b	11.53 b	11.49 b	11.94 ab	13.00 a	11.88	9.66	9.74	9.52	9.48	9.47	9.57

\* P<0.05

Tablo 6. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tesbit Edilen Yaprakta ve Danede Potasyum Miktarları (%)

Fosfor Dozları (kg/da)	YAPRAK						DANE					
	Çinko Dozları (kg/da)						Çinko Dozları (kg/da)					
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.	0	0.5	1.0	2.0	4.0	Ort.
0	1.63	1.98	1.91	1.69	1.53	1.75 b	0.330	0.330	0.313	0.320	0.328	0.324 c
3	2.10	2.29	2.28	1.99	2.00	2.13 ab	0.314	0.308	0.335	0.336	0.355	0.330 bc
6	2.42	2.08	2.04	2.09	2.19	2.16 ab	0.370	0.343	0.331	0.334	0.380	0.351 ab
9	1.96	2.07	2.17	2.25	2.02	2.09 ab	0.351	0.325	0.374	0.338	0.313	0.340 abc
12	2.11	2.37	2.32	2.18	2.04	2.20 a	0.360	0.393	0.359	0.354	0.348	0.363 a
Ort.	2.04	2.16	2.14	2.04	1.96	2.07	0.345	0.340	0.342	0.336	0.345	0.342

\* P<0.05. \*\* P<0.01



Benzer şekilde danedeki potasyum; artan fosfor dozları ile istatistiki bakımdan önemli derecede ( $P<0.05$ ) artarken, artan çinko dozları ile değişmemiştir. Ayrıca  $P \times Zn$  etkileşimli yönünden de varyans analizine göre danedeki potasyumun  $P<0.05$  seviyesinde önemli fark gösterdiği tesbit edilmiştir. En düşük potasyum içeriği  $P_0Zn_3$  dozunda % 0.313 iken, en yüksek  $P_4Zn_1$  dozunda (% 0.393)'dir. Taban ve Turan (1987)'da mısır bitkisinin potasyum kapsamının artan miktarlardaki çinko ile azaldığını ve bu etkinin  $P<0.01$  seviyesinde önemli olduğunu; Eyüpoğlu (1995) ise artan fosfor dozları ile mısırın üst kısmı ve köklerinin potasyum kapsamının artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

#### **Dane Tarafından Kaldırılan Fosfor Miktarı**

Dane tarafından kaldırılan fosfor artan çinko dozları ile önemli derecede ( $P<0.05$ ) artış göstermiştir (Tablo 7 ve 2).  $Zn_0$  dozunda 656.92 g/da olan bu değer  $Zn_4$  dozunda 834.44 g/da'a yükselmiştir. Artan fosfor dozları ile yine dane tarafından kaldırılan fosfor miktarı yükselmesine rağmen, bu artışlar istatistiki bakımdan önemsiz çıkmıştır. Benzer şekilde Alam ve ark. (1988) tarafından yapılan çalışmada da artan fosfor ve çinko dozları ile yapraklar ve gövde tarafından toplam kaldırılan fosfor miktarının artış gösterdiği belirlenmiştir. Yine Aksoy (1974)

Tablo 7. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Dane Tarafından Kaldırılan Fosfor Miktarları (g/da)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (kg/da)					Ort.
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	
0	670.66	504.20	551.98	854.06	692.13	654.60
3	560.25	406.93	423.26	782.02	911.53	616.80
6	538.24	751.77	647.68	728.82	682.83	669.87
9	790.91	605.53	690.61	988.58	1136.61	842.45
12	724.52	998.38	613.20	1063.52	749.10	829.74
Ort.	656.92 ab	653.36 ab	585.34 b	883.40 a	834.44 a	722.69

$P<0.05$

mısırın fosfor alımının çinko verilmesiyle bariz bir şekilde etkilenmediğini, fakat verilen fosfor miktarı arttıkça fosfor alımının arttığını bildirmiştir.

#### **Dane Tarafından Kaldırılan Çinko Miktarı**

Tablo 8'in incelenmesinden de görüleceği gibi artan çinko dozları ile dane tarafından kaldırılan çinko önemli derecede artış göstermiştir ( $P<0.05$ ).  $Zn_0$  dozunda 1593.54 mg/da olan değer en yüksek  $Zn_3$  dozunda (2301.52 mg/da) ve daha sonra  $Zn_4$  dozunda (2133.77 mg/da) olmuştur. Artan fosfor dozları ile ise dane tarafından kaldırılan çinko miktarı istatistiki bakımdan önemli derecede etkilenmemiştir. De-

Tablo 8. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Dane  
Tarafından Kaldırılan Çinko Miktarları (mg/da)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (kg/da)					Ort.
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	
0	1765.19	1642.40	1410.67	2758.29	2128.57	1941.02
3	1138.71	1217.86	1307.60	2818.24	2432.48	1782.98
6	1476.39	1863.37	1983.45	2004.02	1847.68	1834.98
9	2026.06	1728.42	1929.44	2242.42	2627.51	2110.77
12	1561.37	2188.58	1475.60	1684.61	1632.63	1708.56
Ort.	1593.54 b	1728.13 ab	1621.35 b	2301.52 a	2133.77 ab	1875.66

P<0.05

neme parsellerinde  $P_1Zn_0$  dozunda 1138.71 mg/da olan değer,  $P_3Zn_4$  dozunda 2627.51 mg/da ile en yüksektir.

#### Danedeki P/Zn Oranı

Yapılan varyans analizi neticesinde danedeki P/Zn oranının fosfor dozları ile önemli derecede fark gösterdiği tebit edilmiş; buna bağlı olarak yapılan Duncan testinde bu farkın P<0.05 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 2 ve 9). Tablo 9'dan da görüleceği gibi artan fosfor dozları ile danedeki P/Zn oranı artmış, artan çinko dozları ile ise fazla değişikliğe uğramamıştır. Şahit parselde 427.91

Tablo 9. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Da-  
nede P/Zn Oranı

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (kg/da)					Ort.
	0	0.5	1.0	2.0	4.0	
0	427.91	335.50	387.89	319.32	336.89	361.50 b
3	411.17	353.84	348.60	289.18	384.85	357.53 b
6	406.32	400.36	340.38	377.39	370.08	378.91 b
9	370.95	405.09	361.61	439.01	440.20	403.37 ab
12	459.03	460.31	459.70	576.79	455.38	482.24 a
Ort.	415.08	391.02	379.64	400.34	397.48	396.71

P<0.05

olan değer,  $P_4Zn_3$  dozunda 576.79 ile en yüksek olmuştur. Benzer şekilde Alam ve ark. (1988) tarafından yapılan çalışmada da artan fosfor dozları ile mısır danesin-  
deki P/Zn oranı artmış, artan çinko dozları ile ise azalmıştır.

## SONUÇ

Bu araştırmada belirlenen sonuçları aşağıdaki şekilde maddeler halinde sıralamak mümkündür :

1. Araştırmada maksimum dane verimi 334.69 kg/da ile  $P_3Zn_4$  dozunda bulunmuştur. Dolayısıyla yapılan istatistikli analizlere göre de bu gübre dozu "TTM-813" melez mısır çeşidi için tavsiye edilebilir.

2. Danedeki fosfor içeriğı bakımından fosfor ve çınko dozları arasında istatistikli bakımdan önemli fark bulunmamasına rağmen danedeki çınko içeriğı bakımından fosfor dozları arasında önemli fark ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

3. Uygulanan fosfor ve çınko, yaprak ve danenin ham protein ve potasyum muhtevalarını da önemli derecelerde etkilemiştir ( $P<0.05$  veya  $P<0.01$  seviyesinde).

4. Yine uygulanan çınko; dane tarafından kaldırılan fosfor ve çınko miktarlarını istatistikli bakımdan önemli derecede etkilemiştir.

## KAYNAKLAR

- Alam, S.M., Sharif, M. and Latif, A., 1988. Effect of Applied P and Zn Fertilizers on Wheat and Their Residual Effect on The Growth and Composition of Maize. Pakistan J. Sci. Ind. Res., Vol. 31, No. 9, September 1988.
- Aksoy, T., 1974. Dörtüyl D.Ü.Ç. Turunçgiller İşletmesinde Portakallarda Görülen Çınko Noksanlığının Fosfor İle İlişkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ank. Üniv. Zır. Fak. Yay. No : 627, Ankara.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No : 17, Samsun.
- Çakmak, İ. and Marschner, H., 1986. Mechanism of phosphorus induced zinc deficiency in cotton. I. Zinc deficiency enhanced uptake rate of phosphorus. Physiol. Plantarum 68 : 483-490. Copenhagen.
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
- Emekler, H.Y., Geçit, H.H., 1986. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Uygulama Kılavuzu, Ankara Üniv. Zır. Fak. Yayınları No : 986, Ankara.
- Eyüpoğlu, F., 1995. Değişik Kültür Bitkilerinde Meydana Gelen Demir-Fosfor İnteraksiyonu ve Buna Bağlı Olarak Rizosfer Bölgesinde Meydana Gelen Değişiklikler. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yay. Yayın No : 208, Rapor Serisi : R-125, Ankara.
- Ghaly, S., Eskander, A., Azmy, M., Mawardı, A., 1979. Response of corn plant to N and Zn application on calcareous soils. Agric. Res. Review, 57 (5) 167-173. (Soil and Fertilizers 1983, Vol. 46, No. 1).
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. A.Ü. Zır. Fak. Yayınları : 453, Uyg. Kılavuzu : 155, A.Ü. Basımevi, Ankara.

Konya Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidine (*Zea mays L. indentata S.*) Fosforlu ve Çinkolu ...

- Mei, S.R., Jin, X.Y., Shen, R. 1989. Zn content in soils and effect of Zn fertilizers in the Shanghai area. *Soils (Turang)*, 1989, 21 (4) 200-203. (*Soils and Fertilizers* 1991, Vol. 54, No. 1).
- Moraghan, J.T., 1984. Different Responses of Five Species to Phosphorus and Zinc Fertilizers. *Commun. In Soil Sci. Plant Anal.*, 15 (4), 437-447 (1984).
- Özer, A., 1994. Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarının "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinin (*Zea mays L. indentata S.*) Dane Verimi, Morfolojik ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. S.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Rehm, G.W., Sorensen, R.C. and Wiese, R.A., 1984. Soil Test Values for Phosphorus, Potassium and Zinc as Affected by Rate Applied to Corn<sup>1</sup>. *Soil Science Journal*. 1984. Vol : 48, No : 4.
- Römhald, V., Marschner, H., 1991. Function of Micronutrients in Plants. In : *Micronutrient Soil Tests* (Editors : J.J. Mortvedt, F.R. Cox, L.M. Shuman, R.M. Welch) *Soil Sci. Soc. of American Inc. Madison, Wisconsin, U.S.A.*, pp : 297-324.
- Sade, B., 1987. Çumra İlçesi Sulu Şartlarında Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Önemli Ziraî Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Selimoğlu, F., 1995. Aydın ve Muğla İllerindeki Turunçgil Alanlarının Çinko Durumu ve Bu Topraklardaki Alınabilir Çinko Miktarının Tayininde Uygulanacak Metodlar. Başbakanlık Köy Hiz. Gen. Müd. Yay. No : 210, Rapor Serisi : R-126, Ankara.
- Serin, İ., Sade, B., 1995. Farklı Azot ve Potasyum Dozlarının "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinin (*Zea mays L. indentata*) Dane Verimi, Morfolojik Özellikleri ve Ham Protein Oranı Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 6(8) : 103-115, 1995.
- Srinivasan, K., 1992. Effect of amendment and zinc level on the growth and yield of maize (*Zea mays*) *Indian Journal of Agronomy* 1992, 37 : 2, 246-249.
- Taban, S., Turan, C., 1987. Değişik Miktarlardaki Demir ve Çinkonun Mısır Bitkisinin Gelişmesi ve Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri. *Doğa T.U. Tar. ve Or. D.* 11, 2, 1987.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köylüleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No : 125, Teknik Yayın No : 56, Ankara.
- Wang, H.X., Wu, J.L., Zhang, T.L., Wu, Q.X., Chen, Y., Bian, J.S., Shaan, F., 1990. Study on interaction between P and Zn and their influences on the growth of maize seed lings in calcareous soil. *Acta Pedologica Sinica* (1990) 27 (3) 241-249. (*Soil and Fertilizers* 1991, Vol. 54, No. 6).

**TAHILLARDA YAPRAKTAN ÜRE GÜBRELEMESİ II**

**Bayram SADE\***

**Süleyman SOYLU\*\***

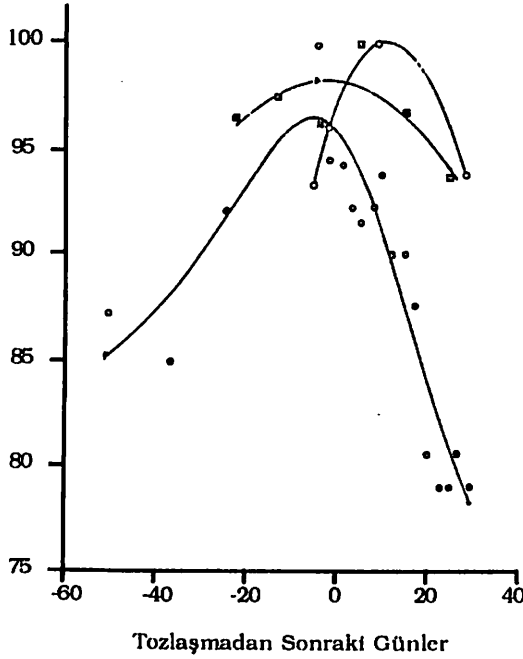
**DANE KALİTESİ ÜZERİNE YAPRAKTAN ÜRENİN ETKİLERİ**

**Dane Azot Konsantrasyonu**

Dane kalitesi üzerine yapraktan ürenin etkisi çoğunlukla dane azot konsantrasyonu üzerinden belirlenmiştir. Dane azotu veya ham protein oranı (% Nx 5.7)'nin artırılması, tahılların besleyicilik değerlerinin geliştirilmesiyle ilişkili olduğundan (Stoskopf, 1985) ve fide gücünü artırdığından (Ayers ve ark., 1976) arzu edilmektedir. Ekmek yapım kalitesi üzerine artan protein oranının faydaları sebebiyle, araştırmalar özellikle buğday üzerinde yoğunlaşmıştır (Kettlewell, 1989). Aksine, yüksek azot oranı arpanın maltlık kalitesini düşürmektedir (Bathgate, 1987).

Yapraktan üreye verim tepkileri ile mukayese edildiğinde, dane azot oranındaki artışların daha istikrarlı bir durum gösterdiği bildirilmiştir. Arjantin'de (Sarandon ve Gianibelli, 1990), Avustralya'da (Strong, 1982; Reeves, 1954; Smith ve ark., 1991), Kanada'da (Dubetz, 1977), Finlandiya'da (Peltonen ve ark., 1991), Hindistan'da (Sadaphal ve Das, 1966; Bhowmik ve Seth, 1966), Hollanda'da (Arnold ve Dilz, 1967), İngiltere'de (Astbury ve Kettlewell, 1990; Astbury ve Kettlewell, 1991; Dampney, 1987; Dampney ve Salmon, 1990; Gooding ve ark., 1991; Griffiths ve ark., 1987; Griffiths ve ark., 1990; Kettlewell ve ark., 1987; Lawlor ve ark., 1989; Penny ve ark., 1983; Powlson ve ark., 1989; Powlson ve ark., 1987; Pushman ve Bingham, 1976; Rule, 1975; Rule, 1987; Smith ve ark., 1987; Sylvester-Bradley ve ark., 1987; Sylvester-Bradley ve ark., 1990; Thorne, 1955 b; Timms ve ark., 1981), ABD'de (Altman ve ark., 1983; Ayers ve ark., 1976; Finney ve ark., 1957; Seth ve ark., 1960) ve Rusya'da (Burlaku, 1975; Filiflev ve ark., 1973; Lakalina, 1969; Mineev, 1965; Polyakova ve Glukhovskii, 1970; Pronin ve Mineev, 1964; Tulin ve Ergova, 1970; Yaskina, 1971; Zhmela ve Lebedeva, 1979) yapılan araştırmalarda buğdayda pozitif etkiler bildirilmiştir. ABD'de mısır daneleri (Below ve ark., 1984) ve çeltik daneleri (Thom ve ark., 1981) için de dane azot oranında artışlar kaydedilmiştir. Yapılan bir seri deneme içerisinde, üre bazen dane azot oranını artırmada başarısız olmuş (Gooding, 1988; Griffiths ve ark., 1990), fakat negatif etkilerin görüldüğü bildirilmemiştir. Dane veriminde olduğu gibi, bu etkinin büyüklüğü denemeler arasında değişiklik göstermiş ve uygulama zamanı önemli bir faktör olmuştur. Verimin aksine dane azot oranında en büyük artışlar, başak çıkışından sonraki uygulamalardan elde edilmiştir (Astbury ve Kettlewell, 1990; Below ve ark., 1984; Dampney, 1987; Dampney ve Salmon, 1990; Filiflev ve ark., 1973; Sarandon ve Gianibelli, 1990; Seth ve ark., 1960; Smith ve ark., 1987; Strong, 1982). Bu geç dönemlerde yapılan uygulamaların verim artışını daha az artırması bu trend üzerine yardımcı bir faktör olmuş ve bu yüzden, karbonhidrat miktarının artırılması ile ekstra dane azotu daha az sulandırma (dilu-

tion) etkisinde kalmıştır. Dane azot oranı için üre uygulamalarının optimum zamanının araştırıldığı detaylı araştırmalar, nisbi olarak sabit sonuçlar vermiş olup (Şekil 1), tozlaşma döneminde (Finney ve ark., 1957) ya da GS 75'e kadar tozlaşmayı takibeden 2 hafta boyunca (Astbury ve Kettlewell, 1990; Dampney ve Salmon, 1990) üre uygulamasında dane azot oranı maksimum olmuştur.

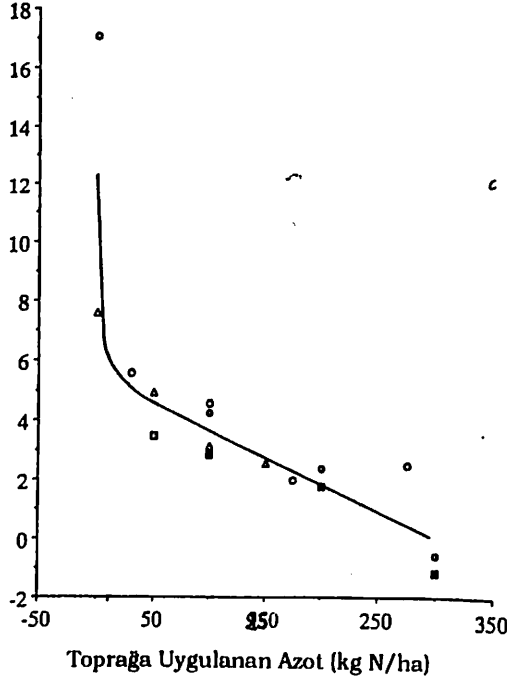


Şekil 1. Yapraktan üre uygulamasına buğday dane azot konsantrasyonunun tepkisi üzerine uygulama zamanının etkisi (●,  $r=0.92$ ) 3.3 kg Üre-N/da için (Finney ve ark., 1957) (■,  $r=0.51$ ) 4.0 kg Üre-N/da için (Dampney ve Salmon, 1990) (○,  $r=1.00$ ) 4 kg Üre-N/da için (Astbury ve ve Kettlewell, 1990)

Bu zamandan daha geç uygulamalarda belirlenen daha düşük dane azot tepkileri ise üre solüsyonunun alımını ve dane taşınmasını azaltan daha küçük bir yeşil yaprak alanı sebebiyle olabilir (Sylvester-Bradley ve ark., 1987).

Verimde olduğu gibi, üre uygulamalarının dane azot oranı artışı üzerine etkisi önceden toprağa fazla miktarda azot uygulandığı zaman azalmaktadır (Şekil 2) (Astbury ve Kettlewell, 1990; Astbury ve Kettlewell, 1991; Dubetz, 1977; Gooding, 1988; Penny ve ark., 1983; Powelson ve ark., 1987). Bazı denemelerde ürenin etkisi varyeteler üzerinde benzerlik gösterirken (Gooding ve ark., 1991; Pushman ve Bingham, 1976; Rule, 1987) diğer bazı araştırmalarda buğday (Grams ve ark., 1987; Seth ve ark., 1960) ve mısır (Below ve ark., 1984)'in farklı genotipleri arasında varyasyonlar ortaya çıkmıştır. Yapraktan üre uygulamasının etkisi, fungusit (Gooding ve ark., 1991), ya da kükürt (Griffiths ve ark., 1987; Griffiths ve ark., 1990; Johnson ve Prince,

1987)'ün üre ile uygulanıp, uygulanmamasından etkilendenen sabit olmuştur. Bir denemede ürenin yaprakтан geç uygulanması, aynı zamanda molibden de uygulandığı zaman dane protein oranının artırılmasında daha etkili olmuştur (Grifanov ve Davydov, 1972). Diğer tarla denemelerinde, üreye pozitif tepkiler belirlenemeyen mikro element noksanlıkları sebebiyle sınırlanmış olabilir.



Şekil 2. Müteakıp yaprak üre uygulamalarına buğday dane azot konsantrasyonun tepkisi üzerine, toprağa uygulanan azotlu gübrenin etkisi ( $r=0.85$ ) (●, Dubetz, 1977; Kanada) (○, Astbury ve Kettlewell, 1990; ■; Gooding, 1988; ▲, Penny ve ark., 1983; İngiltere)

Benzer zamanlarda toprak azot uygulamaları ve yaprak üre uygulamaları arasında karşılaştırmalar yapıldığı zaman, tozlaşma öncesi dane azot oranının artırılmasında toprak N uygulaması daha etkili olmuştur (Gardner, 1956; Strong, 1982). Bununla birlikte, tozlaşmadan sonra, dane azot alımındaki en büyük artışlar yaprak uygulamalarından elde edilmiştir (Curic, 1988; Strong, 1982). Bu durum tozlaşma sonrası kök aktivitesinin azalmasından kaynaklanabilir (Powison ve ark., 1987). Yapraktan üre uygulamasından en büyük faydanın elde edildiği zaman, kök fonksiyonunu, taşınmayı etkileyen toprak nemli ve hastalıklar gibi faktörlere bağlıdır.

### **Dane Protein Kalitesi**

Genellikle buğday danesinin azot oranının artırılması ekmek yapım özelliklerini geliştirir (Finney ve ark., 1957). Ekmek kalitesi üzerine üre

solüsyonlarının faydalı etkisinin GS 75'e kadar olan geniş bir uygulama zamanı için yüksek azot konsantrasyonları ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Arnold ve Dilz, 1967; Filiplev ve ark., 1973; Finney ve ark., 1957; Gooding ve ark., 1991; Grama ve ark., 1987; Salmon ve ark., 1990; Zhemela ve Lebedeva, 1970). Bununla birlikte, İngiltere'de bir raporda, protein oranındaki ortalama % 11.98'den % 12.96'ya varan bir artışa rağmen tozlaşma dönemindeki üre uygulamasını takiben ekmek hacminde bir artış olmamıştır (Pushman ve Bingham, 1976). Kanada'da yapılan bir araştırmada, yapraktan üre uygulaması toprağa amonyum nitrat uygulamalarına kıyasla dane protein oranında büyük artışlar sağlanmakla beraber (% 12.1'den % 16.1'e), hamur mukavemetini ve ekmek içi tekstür kalitesini azaltmıştır (Tipples ve ark., 1977). Finney ve ark. (1957) bazı üre solüsyonlarının (örneğin 5.74 kg N/100 litrelik bir konsantrasyonda 5.4 kg N/da'lık 15 uygulama protein oranında büyük artışlar verirken (% 10.8'den % 21'e), ekmek hacminde benzer büyük artış sağlamamasının nedenini, bunun gluten fraksiyonunun sentezinin tamamlanmasına bağlamışlardır. Gluten gliadin (% 70'lik alkolde çözülen) ve glutenin (seyreltilmiş alkalide çözülen) adı verilen ve buğday danesinde depolanan iki tip protein-den meydana gelir (Osbourne, 1924). Finney ve ark. (1957) seyreltik fosfat ve asit tuzu tampon çözeltilinde çözünen proteinin ölçümüne dayanarak, gluten sentezinin, bu durumlarda tamamlanmadığını iddia etmişlerdir. Bunlar protein olmayan N (örn. serbet amino-asitler), albuminler (suda çözünen) ve bazı globulinler (tuz solüsyonunda çözünen)'in yer aldığı ekstraktlardır. Bu sonuçlar, üre uygulamaları nedeniyle protein oranında büyük artışlar sağlanan parsellerden elde edilmiş, fakat, beklemedik şekilde bu parsellerden elde edilen buğdaylar daha küçük ekmek hacimleri vermişler ve büyük miktarlarda çözünen N tampon çözeltilisine sahip olmuşlardır. Diğer bazı araştırmacılar (Peltonen ve ark., 1991; Yaksino, 1971) ürenin ileri gelişme dönemlerinde yaprağa uygulanmasıyla danede albumin ve globulin oranlarının arttığını ve gluten proteinlerinin oranının azaldığını bulmuşlar ve bu sonuçlar Finney ve ark. (1957)'nin bulgularına uygunluk göstermiştir. Bununla birlikte, bu sonuç unun protein oranı arttıkça gliadin ve glutenin fraksiyonlarında bir artış olacağı beklentisine zıt olup (Bell ve Simmonds (1963), ürenin etkileri konusundaki bazı çalışmalar yukarıda belirtilen sonuçlarla tezat teşkil etmiştir. Örneğin, bazı denemelerde yapraktan ürenin protein oranı artışından daha büyük bir miktarda unda gluten oranını artırdığı bulunmuştur (Pronin ve Mineev, 1964; Reeves, 1954). Ayrıca, diğer bazı denemelerde tozlaşma öncesi (Gooding ve ark., 1991) ve sonrası (Ayers ve ark., 1976) uygulanan ürenin fosfor tampon çözeltilisinde ve tuz solüsyonunda çözünen dane azot oranını azalttığı belirtilmiştir. Aynı zamanda, diğer bazı araştırmacılar geç dönemde uygulanan üre solüsyonunun esas olarak gliadin ve glutenin fraksiyonlarını artırdığını bildirmişlerdir (Grifanov ve Davydov, 1972). Mineev (1965), ürenin albumin, gliadin ve glutenin birikimini artırdığı fakat, globulinlerin birikimini azalttığını bulmuştur. Sonraki denemelerde başak çıkışında (Krishchenko ve ark., 1972) ya da tozlaşmada (Polyakova ve Glukhovskii,



1970) püskürtme olarak uygulanan ürenin değişik protein fraksiyonlarının nisbi oranlarını değiştirmedığı belirlenmiştir. Açıkça, protein kompozisyonu üzerine ürenin etkisi konusunda genelleştirme yapmak oldukça güç olup, bu etkiler muhtemelen beslenme durumu, bitki sağlığı, büyüme şartları ve protein ekstraktının seçiminde kullanılan metod gibi diğer bir dizi faktörlere bağlıdır.

Araştırmacılar, üre uygulaması ile protein oranındaki artışın, ekmek hacminde benzer bir etki sağlamadığını bulmuşlardır (Timms ve ark., 1981). Bu araştırmada fazla miktarda üre (37.0 kg N/da) tozlaşmadan 3 hafta sonra uygulanmıştır. Bu uygulama dane N/S oranını artırmıştır ve protein kompozisyonundaki değişimler ile ilişkili olmuştur. Özellikle de, sistin ve methioninin nisbi miktarları azalmış, kükürt bakımından noksan omega-gliadin oranı artmış ve yüksek moleküler ağırlıklı glutenin oranı azalmıştır. Yüksek moleküler ağırlıklı glutenin özellikle hamurun fiziksel dayanıklılığını göstermesi bakımından önemlidir (Tatham ve ark., 1987). Üre uygulamasını takiben azalan glutenin oranları, diğer denemelerde ortaya çıkan hamur dayanıklılığının azalmasının nedenini açıklayabilir (Tipples ve ark., 1977). Yapraktan üre uygulamasından sonra (15 kg N/da GS 39'da) omega-gliadin oranında belirgin artışlar olmuştur (Gressey ve ark., 1987). Sonraki denemelerde (Gooding ve ark., 1991), daha az üre uygulanmış olup (3 kg N/da), fungusla birlikte yapılan bu uygulama ekmek kalitesine üre uygulamasının faydalarını azaltmıştır. Fungusla birlikte ürenin bu negatif etkisi, un kükürdü, hamur dayanıklılığı ve SDS-Sedimentasyon hacmi üzerine benzer etkiler ile ilişkili olmuştur (Axfor ve ark., 1979). Bu çalışmada SDS-Page elektroforese belirlenen yüksek molekülü glutenin ve gliadin bantlarının oranları üzerinde ürenin küçük etkileri de olmuştur. Bununla birlikte, bu etkiler farklı çeşitler, sezonlar ve fungusit uygulamaları yönüyle sabit değildir (Gooding, 1988). SDS-Sedimentasyon hacmi üzerine ürenin bu etkileri farklı çeşitler arasında da değişiklik göstermiştir (Gooding ve ark., 1991; Grama ve ark., 1987).

Alfa amilaz ekmek yapım kalitesi ile ilgili özel enzim tabiatında bir proteindir. Aşırı seviyeleri zayıf esneklikte yapışkan bir ekmek içine yol açabilir (Chamberlain ve ark., 1982). Unda bu enzimin yüksek seviyeleri Hagber düşme sayısı testinde daha düşük değerler ile kendini gösterir (Perten, 1964). Bazı araştırmalarda, yapraktan üre uygulamalarının alfa amilaz aktivitesini azaltıp (Pushman ve Bingham, 1976), Hagber düşme sayısını artırdığı belirlenmiştir (Astbury ve Kettlewell, 1990). Azotun topraktan uygulanması şeklindeki yağın gübrelemede (Gooding ve ark., 1988) bu fayda, çeşitlerle ortak bir etkileniş gösterebilir (Astbury ve Kettlewell, 1991; Rule, 1975), fakat bu durum her zaman olmaz (Gooding ve ark., 1991; Kettlewell, 1989; Powlson ve ark., 1987).

Ekmek kalitesi üzerine ürenin etkileri oldukça değişken iken, dane azot oranı üzerine ürenin etkileri nisbeten uyumludur. Bununla birlikte, üre uygulamalarını takiben dane proteinini arttığı zaman, ekstra proteinin toprak uygulamalarını takil-

ben protein artışlarındaki gibi, ekmek kalitesini geliştirmede en düşük seviyede etkili olduğu görülüyor (Salman ve ark., 1990). Ekmek kalitesi üzerine ürenin etkisi değişik olmasına rağmen, yukarıda bahsedilen raporların bir kaçı bunu N/S oranı üzerinde negatif etkilere sahip üreye zayıf tepkilere bağlamışlar ve protein fraksiyonlarının oranlarındaki değişimlerle ilişkilendirmişlerdir (Cressey ve ark., 1987; Timms ve ark., 1981; Gooding ve ark., 1991). Bu yüzden eğer sülfür beslenmesi geliştirilebilirse, ekmek yapım kalitesi üzerine ürenin etkilerinin daha uyumlu bir noktaya ulaşabileceği açıktır.

Başak çıkışı ve çiçeklenme arasında yapraktan üre uygulaması, aynı zamanda amonyum nitrat solüsyonunun püskürtme olarak uygulanması ile kıyaslandığı zaman, amonyum nitratın dane protein oranında en büyük artışı sağladığı, fakat hamur mukavemetinde en iyi ilerlemeyi ürenin sağladığı anlaşılır (Lahalina, 1969).

### SONUÇ

Bir azot kaynağı olarak yapraktan üreden faydalanma konusunda ileri sürülen avantajların başında, yapraktan bitkiye Üre-N'nun girişinin olduğu görülmektedir. Sınırlamalara rağmen, üreden azotun çoğunun bitki sistemine bu yolla girdiği konusunda deliller ileri sürülmektedir. Bununla birlikte, toprağa ya da atmosfere kayıplar da olmaktadır. Bu kayıpların minimize edilebileceği durumlar açık olarak belirlenememiştir. Ürenin doğrudan toprak yüzeyine püskürtülmesini önleyecek ya da yağış ile yaprak dışına yıkanmasını önleyecek şartlar ya da katkıların istendiği açıktır. Azot kaybının nisbi olarak küçük bir kaynağı olarak görülmesine rağmen, yaprak yüzeylerinde üreaz aktivitesinin kısmi baskısı  $NH_3$  şeklindeki kaybı da azaltabilir. Yaprak içine ürenin hızlı alımının engellenmesi, sulu amonyanın herhangi bir riskini ya da bitkiye ürenin toksitesini ve karbonhidrat metabolizması üzerindeki muhtemel engellemeyi azaltır. Üre alım hızını ve aynı zamanda ürenin toprağa yıkanma riskini azaltan formülasyonların kullanılması uygun bir yol olarak kabul edilebilir.

Eğer aşırı zarar önlenebilirse, yapraktan ürenin tahıl bitkileri için uygun bir azot uygulama metodu olduğu ve özellikle bayrak yaprak çıkışı öncesi uygulandığı zaman, azota tepki veren ürünlerde verimi artırabileceği ileri sürülmüştür. Ürenin özellikle kurak ve tuzlu şartlarda toprak uygulamaları üzerinde bir verim avantajı sağlayıp, sağlamadığı sorusu, henüz tatminkar bir şekilde cevaplandırılmamıştır. Toprak uygulamaları gibi yaprak uygulamaları da nem sınırlı olduğu zaman daha az etkilidir. Ürenin hastalıkları kontrol ederek bitki verimlerini muhafaza etmesi ya da fungusit girdilerini azaltması yönündeki potansiyel faydalarını belirlemek üzere daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Mevcut püskürtme teknolojisi kullanılarak, üre optimum zamanlarda örneğin tozlaşma döneminde veya sonrasında yapraktan uygulandığı zaman, buğdayın dane protein muhtevasını ve ekmek yapım kalitesini artırmada toprak uygula-

masından daha fazla faydalı etkilere sahip olabilir. Eğer S beslenmesi danedeki N/S oranlarını muhafaza edecek şekilde geliştirilirse, yapraktan üre uygulaması ile ekmek yapım kalitesindeki gelişmeler daha uyumlu olabilir. Esas azot kaynağı olarak konvansiyonel toprak uygulamaları yerine, yapraktan ürenin geniş olarak kullanılmadan önce, ürün zararı riskinin azaltılmasına ihtiyaç vardır. Bu solüsyondaki ürenin konsantrasyonu azaltılarak kısmen sağlanabilir, fakat farklı tarla şartlarında zararın mekanizmaları ve zararı azaltmak için katkı maddelerinin kullanım imkanları için daha ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

#### KAYNAKLAR

- Alkier AC., Racz JG. and Soper R.J., 1972. Effect of foliar- and soil- nitrate-nitrogen level on the protein content of Neepawa wheat. *Can J. Soil Sci.* 52 : 301-309.
- Altman D.W., McCuiston W.L. ad Konstrad W.E., 1983. Grain protein percentage, kernel hardness and grain yield of winter wheat with foliar applied urea. *Agron J.* 75 : 87-91.
- Anon., 1987. Nitrogen fertilizers. Anlwick : Ministry of Agriculture, Fisheries and Foods.
- Anon., 1990. FAO Yearbook Fertilizer 1989. Rome : Food and Agriculture Organisation of the United Nations.
- Arnold, G.H. and Dilz, K., 1967. Late topdressing of winter wheat by means of aerial spraying with urea. Netherlands Nitrogen Technical Bulletin No. 5. The Hague : Netherlands Nitrogen Fertilizer Industry.
- Astbury J.M. and Kettlewell, P.S., 1990. Optimising the management of nitrogen-containing fluid fertilizers for breadmaking quality of intensively-managed wheat in the United Kingdom : field experiments in 1989. In : Smith JJ (ed.) *Advances in Fluid Fertilizer Agronomic and Application Management Technology*, pp. 201-217. Manchester, Missouri : Fluid Fertilizer Foundation.
- Astbury, J.M. and Kettlewell, P.S., 1991. Optimising the management of nitrogen-containing fluid fertilizers for breadmaking quality of intensively-managed wheat in the United Kingdom : field experiments in 1990. In : *Agronomic Technology for the 1990's*, pp. 229-313. Manchester, Missouri : Fluid Fertilizer Foundation.
- Axford, D.W.E., McDermot, E.E. and Redman, D.G., 1979. Note on the sodium dodecyl sulphate test of breadmaking quality : comparison with Pelshenke and Zeleny tests. *Cereal Chem* 56 : 582-584.
- Ayers, G.S., Wert, V.F. and Reis, S.K., 1976. The relationship of protein fractions and individual proteins to seedling vigour in wheat. *Ann Bot* 40 : 563-570.
- Bathgate, G.N., 1987. Quality requirement of malting barley. In : *Aspects of Applied Biology 15, Cereal Quality*, pp. 18-33. Warwick : Association of Applied Biologists.

- Bell, P.M. and Simmonds, D.H., 1963. The protein composition of different flours and its relationship to nitrogen content and baking performance. *Cereal Chem* 40 : 121.
- Below, F.E., Crafts-Brabender, S.J., Harper, J.E. and Hageman, R.H., 1985. Uptake, distribution, and remobilisation of <sup>15</sup>N-labelled urea applied to maize canopies. *Agron J* 77 : 412-415.
- Below, F.E., Lambert, R.J. and Hageman, R.H., 1984. Follar applications of nutrients on maize I. Yield and N content of grain and stover. *Agron J* 76 : 773-777.
- Below, F.E., Lambert, R.J. and Hageman, R.H., 1984. Follar applications of nutrients on maize II. Physiological responses. *Agron J* 76 : 777-784.
- Bhowmik, P.C. and Seth, J., 1968. Effect of soil and follar application of urea on yield and quality of wheat. *Proc Nat Acad Sci India* 38 : 307-312.
- Bowman, D.C. and Paul, J.L., 1990. Volatilization and rapid depletion of urea spray-applied to Kentucky bluegrass turf. *J. Plant Nutrition* 13 : 1335-1344.
- Burlaku, I.N., 1975. The effect of follar spraying on nitrogen metabolism in winter wheat plants. *Agrokhlmiya* 4 : 23-34.
- Chesnin, L. and Shafer, N., 1953. Foliage application of urea solutions to grain and forage crops. *Agron J.* 45 : 576.
- Chamberlain, N., Collins, T.H. and McDermott, E.E., 1982. The effect of alpha-amylase activity on loaf properties in the UK. *Proc. 8th World Cereal Bread Cong Prague* pp. 841-845.
- Cressey, P.J., Macgibbon, D.G. and Grama, A., 1987. Hexaploid wild emmer wheat derivatives grown under New Zealand conditions 3. Influence of nitrogen fertilisation and stage of grain development on protein composition. *N Zealand J. Agric Res.* 30 : 53-58.
- Curic, R., 1988. Investigation of the effect of late application of nitrogen on wheat yield and nitrogen accumulation in the grain. In : Jenkinson DS and Smith KA (eds.) *Nitrogen Efficiency in Agricultural Soils*, pp. 137-144. London : Elsevier.
- Dampney, PMR, 1987. The effect of applications of nitrogen during stem extension and grain filling on the quality of wheat grain used for breadmaking. In : *Aspects of Applied Biology* 15, *Cereal Quality*, pp. 239-248. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Dampney, P.M.R. and Salmon, S., 1990. The effect of rate and timing of late nitrogen applications to breadmaking wheats as ammonium nitrate or follar urea-N, and the effect of follar sulphur application I. Effect on yield, grain quality and recovery of nitrogen in grain. In : Milford GFJ, Kettlewell PS, Orson JH, Thomas WTB, Pritchard PE and Myram C (eds.) *Aspects of Applied Biology* 25, *Cereal Quality II*, pp. 229-241. Warwick : Association of Applied Biologists.

- Davies, W.P., Smith, S. and Jordan, V.W.L., 1988. Improving disease management in winter barley and winter wheat by manipulating nitrogen application. In : Novel and Unusual Methods for Disease Control, Proc British Soc. Plant Path. 13-15 December.
- De, R., 1971. An appraisal of aerial applications of urea solution for increasing productivity of dry land wheat in the states of Madhya Pradesh, Rajasthan and Jammu and Kashmir. World Soil Res Rep 41 : 226-227.
- De, R., Chauhan, M.C., Srivastava, H.P. and Fredrickson, C.J., 1971. Aerial application of concentrated urea solution increases yield of rain-fed rice and wheat in India. World Soil Res Rep 41 : 228-229.
- Dickinson, C.H., 1981. Leaf surface micro-organisms as pathogen antagonists and as minor pathogens. In : JF Jenkyn and RT Plumb (eds.) Strategies for the control of cereal disease, pp. 109-122. Oxford : Blackwell.
- Dubetz, S., 1977. Effects of high rates of nitrogen on Neepawa wheat grown under irrigation I. Yield and protein content. Can J Plant Sci 57 : 331-336.
- Filip'ev I.D., Zhukova, L.F. and Kovtunik, I.N., 1973. Follar spraying with urea and improvement of the quality of winter wheat. vestnik Sel'skokhozyaistvennoi Nauki 10 : 42-46.
- Finck, A., 1982. Fertilizers and Fertilization. Weinheim : Verlag Chemie.
- Finney, K.F., Meyer, J.W., Smith, F.W. and Fryer, H.C., 1957. Effect of foliar spraying on Pawnee wheat with urea solutions on yield, protein content, and protein quality. Agron J. 49 : 341-347.
- Foy, C.D., Montenegro, G. and Barber, S.A., 1953. Follar feeding of corn with urea nitrogen. Soil Sci Soc. Am. Proc. 17 : 387-390.
- Franke, W., 1967. Mechanisms of foliar penetration of solutions. Ann Rev Plant Physiol 18 : 281-300.
- Gadet, R., Soubles L. and Fourcassie, F., 1959. Investigations on the toxic effects and evolution of biuret in soil. Ann Agron Paris 10 : 609-660.
- Gamble, P.E. and Emimo, E., 1987. Morphological and anatomical characterisation of leaf burn in corn induced from foliar-applied nitrogen. Agron J. 79 : 92-96.
- Gardner, H.W., 1956. Follar application of nitrogen to wheat. Agriculture 62 : 267-269.
- Gooding, M.J., 1988. Interactions between late-season foliar applications of urea and fungicide on foliar disease, yield and breadmaking quality of winter wheat. PhD Thesis (CNA), Harper Adams Agric Coll, Salop UK.
- Gooding, M.J., Davies W.P. and Kettlewell, P.S., 1988. Disease suppression on winter wheat by late-season urea sprays. Abstr 5th Int Cong Plant Path p. 343.
- Gooding, M.J., Kettlewell, P.S. and Davies, W.P., 1988. Disease suppression by late season urea sprays on winter wheat and interaction with fungicide. J. Fert Issues 5 : 19-23.

- Gooding, M.J., Kettlewell, P.S., Davies, W.P. and Hocking, T.J., 1986. Effects of spring nitrogen fertilizer on the Harberg falling number of grain from breadmaking varieties of winter wheat. *J. Agric Sci. Camb.* 107 : 475-477.
- Gooding, M., Kettlewell, P.S., Davies W.P., Hocking, T.J. and Salmon, S.E., 1987. Interactions between late-season foliar urea and fungicide applications on the breadmaking quality of winter wheat. In : *Aspects of Applied Biology 15, Cereal Quality*, pp. 385-394. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Gooding, M.J., Kettlewell, P.S. and Hocking, T.J., 1991. Effects of urea alone or with fungicide on the yield and breadmaking quality of wheat when sprayed at flag leaf and ear emergence. *J. Agric Sci Camb* 117 : 149-155.
- Grama, A., Porter, N.G. and Wright, D.S.C., 1987. Hexaploid wild emmer wheat derivatives grown under New Zealand conditions 2. Effect of foliar urea sprays on plant and grain nitrogen and baking quality. *N Zealand J. Agric Res.* 30 : 45-51.
- Gray, R.C., 1977. Foliar fertilisation with primary nutrients during the reproductive stage of plant growth. *Proc Fert Soc London* no. 164.
- Grifanov V.K. and Davydov, A.M., 1972. Effect of molybdenum and urea in increasing the protein content of the grain of spring wheat. *Agrokhimiya* 10 : 137-140.
- Griffiths, M.W., 1989. Effects of late-season foliar applications of sulphur and their interactions with nitrogen on wheat yield and quality. PhD thesis (CNA), Harper Adams Agric Coll, Salop UK.
- Griffiths, M.W., Kettlewell, P.S., Hocking, T.J. and Wallington, D.J., 1987. The effects of late-season foliar-applied sulphur and nitrogen on grain sulphur and nitrogen content and breadmaking quality of wheat. In : *Aspects of Applied Biology, 15 Cereal Quality* pp. 365-369. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Griffiths, M.W., Kettlewell, P.S., Hocking, T.J. and Wallington, D.J., 1990. Late-season foliar-applied sulphur and breadmaking quality of winter wheat. In : Millford GFJ, Kettlewell, PS, Orson, JH, Thomas WTB, Pritchard PE and Myram C (eds.) *Aspects of Applied Biology 25, Cereal Quality II*, pp. 273-276. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Hanley, F., Ridgman, W.J. and Beveridge, J.L., 1966. A comparison of the effects of liquid and solid nitrogenous top-dressings for winter wheat. *Expl. Husbandry* 13 : 79-84.
- Hinsvark, O.N., Wittwer, S.H. and Tukey, H.B., 1953. The metabolism of foliar applied urea I. Relative rates of  $^{14}\text{CO}_2$  production by certain vegetable plants treated with labelled urea. *Plant Physiol* 28 : 70-76.
- Jain, N.K. and Verma, A.S., 1974. Biuret content of urea I. Effect on dwarf indica rice cultivar IR8 in foliar spray. *Indian J Agric Res* 8 : 97-102.
- Johnson, P.A. and Prince, J., 1987. An effect of adding sulphur to urea sprays at

- milky ripe on protein content of winter wheat. In : Aspects of Applied Biology 15, Cereal Quality, pp. 371-372. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Kettlewell, P.S., 1989. Breadmaking quality in wheat. *Agric Prog* 64 : 30-45.
- Kettlewell, P.S., Griffiths, M.W., Smith, J.J. and Hocking, T.J., 1987. The effects of late season foliar sulphur and nitrogen on yield and grain quality of winter wheat. *Proc Int Symp Elemental Sulphur Agric* 2 : 451-457.
- Krishchenko, V.P., Gravilov, Y.S. and Kuznetsova, N.E., 1972. Effect of topdressing winter wheat with urea on amino-acid composition of different fractions of nitrogen compounds. *Agrokhimiya* 2 : 25-33.
- Kruse, M., ApSimon, H.M. and Bell, J.N.B., 1987. An emissions inventory for ammonia arising from agriculture in Great Britain. London : Imperial College, University of London.
- Lakalina, O.I., 1969. Spraying winter wheat with different forms of nitrogen and its effects on grain quality. *Vest Mosk Univ. Ser Biol Pochv* 3 : 92-96.
- Lawlor, D.W., Mitchell, V.J., Driscoll, S.P. and Ruffle, S.V., 1988. Urea uptake by the flag leaves. In : Rothamsted Experimental Station Report for 1987, p. 117. Harpenden : Lawes Agricultural Trust.
- Lawlor, D.W., Milford, G.F.J., Mitchell, V.J. and Mitchell, R.A.C., 1989. Effects of foliar-applied urea on leaf composition, photosynthesis and grain quality and yield. In : Plant and Soil Nitrogen Metabolism. Proc of AFRC Meeting, September 1989. Lancaster : Lancaster University.
- Mengel, K. and Kirkby, E.A., 1987. Principles of Plant Nutrition. Bern : International Potash Institute.
- Mikkelsen, R.L., 1990. Biuret in urea fertilizer. *Fert Res* 26 : 311-318.
- Mineev, V.G., 1965. Effect of foliar-spraying urea on winter wheat on the content and fractional composition of proteins in the grain. *Agrokhimiya* 1 : 34-41.
- Osbourne, T.B., 1924. The vegetable proteins. London : Longman.
- Palgrave, D.A., 1986. Focus on liquids. In : Fertilizer Review 1986, pp. 17-19. London : The fertilizer Manufacturers Association Limited.
- Peltonen, J., Kittila, S., Peltonen-Sainio, P. and Karjalainen, R., 1991. Use of foliar-applied urea to inhibit the development of *Septoria nodorum* in spring wheat. *Crop Protection* 10 : 260-264.
- Penny, A., Widdowson, F.V. and Jenkyn, J.F., 1978. Spring top-dressings of 'Nitro-Chalk' and late sprays of a liquid N-fertilizer and a broad spectrum fungicide for consecutive crops of winter wheat at Saxmundham, Suffolk. *J Agric Sci Camb* 90 : 509-516.
- Penny, A., Widdowson, F.V. and Jenkyn, J.F., 1983. Experiments with solid and liquid N-fertilizers and fungicides on winter wheat at Saxmundham, Suffolk, 1976-9. *J Agric Sci Camb* 100 : 163-173.

- Perten, H., 1964. Application of the falling number method for evaluating alpha-amylase activity. *Cereal Chem* 41 : 127-140.
- Polous, G.P., 1977. Accumulation and translocation of nitrogen in winter wheat plants under the influence of a foliar spray of nitrogen. *Nauchnye Trudy, Stavropol'skii Sel'skokhozyaistvennyi Institut* 40 : 30-33.
- Polyakova, G.D. and Glukhovskii, A.B., 1970. Effect of foliar spraying on accumulation of nitrogenous substances by winter wheat. *Agrokimiya* 1 : 26-32.
- Poulton, P.R., Vaidynathan, L.V., Powelson, D.S. and Jenkinson, D.S., 1990. Evaluation of the benefit of substituting foliar urea for soil-applied nitrogen for winter wheat. In : Millford GFJ, Kettlewell PS, Orson JH, Thomas WTB, Pritchard PE and Myram C (eds.) *Aspects of Applied Biology 25, Cereal Quality II*, pp. 301-308. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Powelson, D.S., Poulton, P.R., Moller, N.E., Hewitt, M.V., Penny, A. and Jenkinson, D.S., 1989. Uptake of foliar applied urea by winter wheat (*Triticum aestivum*) : The influence of application time and the use of a new <sup>15</sup>N Technique. *J. Sci Food Agric* 48 : 429-440.
- Powelson, D.S., Poulton, P.R., Penny, A. and Hewitt, M.V., 1987. Recovery of <sup>15</sup>N-labelled urea applied to the foliage of winter wheat. *J. Sci Food Agric* 41 : 195-203.
- Pronin, M.E. and Mineev, V.G., 1964. Late urea treatment of winter wheat as a means of improving grain quality. *Khim sel Khos* 5 : 8-11.
- Pushman, F.M. and Bingham, J., 1976. The effects of a granular nitrogen fertilizer and a foliar spray of urea on the yield and bread-making quality of ten wheats. *J Agric Sci Camb* 87 : 281-292.
- Reeves, J.T., 1954. Some effect of spraying wheat with urea. *J. Aust Inst Agric Sci* 20 (March) : 41-45.
- Rule, J.S., 1975. Ways to boost quality in wheat. *Arable Farming* 2 (8) : 32-40.
- Rule, J.S., 1987. The effect of late nitrogen on the grain quality of winter wheat varieties. In : *Aspects of Applied Biology 15, Cereal Quality*, pp. 249-253. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Sadaphal, M.N. and Das, N.B., 1966. Effect of spraying urea on winter wheat, *Triticum aestivum*. *Agron J.* 58 : 137-141.
- Salmon, S.E., Greenwell, P. and Dampney, P.M.R., 1990. The effect of rate and timing of late nitrogen applications to breadmaking wheats as ammonium nitrate or foliar urea-N, and the effect of foliar sulphur application II. Effect on milling and baking quality. In : Millford GFJ, Kettlewell PS, Orson JH, Thomas WTB, Pritchard PE and Myram C (eds.) *Aspects of Applied Biology 25, Cereal Quality II*, pp. 242-265. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Sarandon, S.J. and Gianibelli, M.C., 1990. Effect of foliar urea spraying and nitrogen application at sowing upon dry matter and nitrogen distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agronomie* 10 : 183-189.



- Seth, J., Herbert, T.T. and Middleton, G.K., 1960. Nitrogen utilization in high and low protein wheat varieties. *Agron J.* 52 : 207-209.
- Seth, J. and Mosluh, K.I., 1981. The effects of urea spray on wheat in Iraq. *Expl. Agric* 17 : 333-336.
- Seth, J. and Prasad, B.L., 1965. In barley foliar fertilization cuts costs, boosts yields. *Indian Farming* 15 (8) : 15-17.
- Seth, J. and Prasad, B.L., 1971. Study of relative efficiency of soil and foliar application of nitrogen in barley under rain-fed conditions. *Indian J. Agron* 16 : 438-440.
- Singh, K. and Rai, B., 1980. Effect of foliar application of urea on leaf surface mycoflora of mustard and barley. *Acta Mycologica* 16 : 221-228.
- Smith, J.J., Burn, M.R. and Bartlett, J.H., 1987. The effect of foliar applied nitrogen on the quality of winter wheat. In : *Aspects of Applied Biology 15, Cereal Quality*, pp. 277-281. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Smith, S.P., 1992. Nitrogen and fungicide influences on the yield and breadmaking quality of wheat. PhD Thesis. Univ Nottingham, UK. In preparation.
- Smith, C.J., Freney, J.R., Sherlock, R.R. and Galbally I.E., 1991. The late of urea nitrogen applied in foliar spray to wheat at heading. *Fert Res* 28 : 129-138.
- Stoskopf, N.C., 1985. *Cereal Grain Crops*. Virginia : Reston.
- Strong, W.M., 1982. Effect of late application of nitrogen on the yield and protein content of wheat. *Aust J. Exp Agric Anim Husb* 22 : 54-61.
- Sylvester-Bradley, R., Dampney, P.M.R. and Murray, A.W.A., 1984. The response of winter wheat to nitrogen. In : *The Nitrogen Requirement of Cereals*, pp. 151-174. London : HMSO.
- Sylvester-Bradley, R., Marriot, N.J., Hayward, C.F. and Hook, S.C.W., 1987. Effect of urea sprays during ripening on nitrogen content and breadmaking quality of winter wheat. In : *Aspects of Applied Biology 15, Cereal Quality*, pp. 283-287. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Sylvester-Bradley, R., Rochford, A.D. and Rule, J.S., 1990. Effects of canopy disturbance whilst spraying urea on grain yield and nitrogen uptake by winter wheat. In : Milford GFJ, Kettlewell PS, Orson JH, Thomas WTB, Pritchard PE and Myram C (eds.) *Aspects of Applied Biology 25, Cereal Quality II*, pp. 309-313. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Tatham, A.S., Field, J.M. and Shewry, P.R., 1987. Model studies of wheat gluten elasticity. In : *Aspects of Applied Biology 15, Cereal Quality*, pp. 91-96. Warwick : Association of Applied Biologists.
- Thom, W.O., Miller, T.C. and Bowman, D.H., 1981. Foliar fertilization of rice after mid-season. *Agron J.* 73 : 411-414.

- Thorne, G.N., 1955. Nutrient uptake from leaf sprays by crops. *Field Crop Abs* 8 : 147-152.
- Thorne, G.N., 1955. The effect on yield and leaf area of wheat of applying nitrogen as a top-dressing in April or in sprays at ear emergence. *J. Agric Sci Camb* 46 : 449-456.
- Timms, M.F., Bottomly, R.C., Ellis, J.R.S. and Schofield, J.D., 1981. The baking quality and protein characteristics of a winter wheat grown at different levels of nitrogen fertilization. *J. Sci Food Agric* 32 : 684-698.
- Tipples, K.H., Dubetz, S., Irvine, G.N., 1977. Effects of high rates of nitrogen on Neepawa wheat grown under irrigation II. Milling and baking quality. *Can J Plant Sci* 57 : 337-350.
- Tulin, A.S. and Ergova, L.S., 1970. Effect of spraying with urea on yield and quality of grain of the winter wheat Bezostaya-1, *Agrohimiya* 11 : 3-6.
- Vuurde, J.W.L., van, 1978. The rhizosphere microflora of wheat grown under controlled conditions. I. The effect of soil fertility and urea leaf treatment on the rhizoplane microflora. *Plant Soil* 50 : 447-460.
- Vuurde, J.W.L. van and Tonneyck, A.E.G., 1978. Effect of foliar application of urea on wheat growth in relation to plant age, soil fertility and light intensity. *Plant Soil* 50 : 473-477.
- Wibberley, E.J., 1989. *Cereal Husbandry*. Ipswich : Farming Press.
- Wittwer, S.H., Bukovac, M.J. and Tukey, 1963. Advances in foliar feeding of plant nutrients. In : McVickar MH, Bridge GL and Nelson LB (eds.) *Fertilizer Technology and Usage*, pp. 429-455. Sci Soc Amer Madison. WI.
- Yamada, Y., Wittwer, S.H. and Bukovac, M.J., 1965. Penetration of organic compounds through isolated cuticular membranes with special reference to <sup>14</sup>C urea. *Plant Physiol* 40 : 170-175.
- Yaskina, N.M., 1971. Effect of foliar spraying on protein accumulation in grain of winter wheat on soils of differing fertility. *Vestnik Moksovskoga Universiteta Seriya 6 Biologiya Pochvovedenie* 6 : 97-102.
- Zadoks, J.C., Chang, T.T. and Konzak, C.F., 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res* 14 : 415-421.
- Zadoks, J.C. and Schein, R.D., 1979. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford : Oxford University Press.
- Zhemela, G.P. and Lebedeva, N.N., 1970. Effect of foliar spraying with nitrogen at different times on grain quality of winter wheat. *Agrokhimiya* 5 : 3-6.

Ek Tablo 1. Serin İklim Tahıllarında Gelişme Dönemi Iskalaları\*

Zadoks Iskalası	Gelişme Dönemleri	Zadoks Iskalası	Gelişme Dönemleri
	<b>Çimlenme</b>		<b>Gebecik</b>
00	Kuru tohum	40	-----
01	Su alma başlangıcı	41	Bayrak yaprak kını uzaması
03	Su almanın tamamlanması	45	Şişkinliğin bellirmesi
05	Radicula çıkışı	47	Bayrak yaprak kının açılması
07	Coleoptile çıkışı	49	İlk kulçıklar görülebilir
09	İlk yaprak coleoptile ucunda		<b>Çiçek topluluğu çıkışı</b>
	<b>Çıkış ve ana sap büyümesi</b>	50	İlk başakcık görülebilir
10	İlk yap. coleoptilde uzayışı	53	Çiçek topluluğunun 1/4'ü çıkmış
11	İlk yaprağın çıkışı	55	Çiçek topluluğunun 1/2'si çıkmış
12	2. yaprağın çıkışı	57	Çiçek topluluğunun 3/4'ü çıkmış
13	3. yaprağın çıkışı	59	Çiçek topluluğunun tam çıkışı
14	4. yaprağın çıkışı	60	<b>Çiçeklenme</b>
15	5. yaprağın çıkışı	65	Çiçeklenme başlangıcı
16	6. yaprağın çıkışı	69	% 50 çiçeklenme
17	7. yaprağın çıkışı		Çiçeklenmenin tamamlanması
18	8. yaprağın çıkışı	70	<b>Süt olum</b>
19	9. veya daha fazla yap. çıkışı	71	-----
	<b>Kardeşlenme</b>	73	Su kıvamındaki tane
20	Sadece ana sap	75	Erken süt olum
21	Ana sap ve 1 kardeş	77	Orta süt olum
22	Ana sap ve 2 kardeş		Geç süt olum
23	Ana sap ve 3 kardeş	80	<b>Sarı olum</b>
24	Ana sap ve 4 kardeş	83	-----
25	Ana sap ve 5 kardeş	85	Erken sarı olum
26	Ana sap ve 6 kardeş	87	Orta sarı olum
27	Ana sap ve 7 kardeş		Geç sarı olum
28	Ana sap ve 8 kardeş	90	<b>Olgunlaşma</b>
29	Ana sap veya daha fazla kardeş	91	-----
	<b>Sapa Kalkma</b>	92	Tane sert (tırnak zor batar)
30	Yalancı sapa kalkma	93	Tane sert (tırnak batmaz)
31	1. Boğum görülebilir	94	Tane gündüzleri gevşek
32	2. Boğum görülebilir	94	Aşırı olgunlaşma, sapsız ölüm ve çökük
33	3. Boğum görülebilir	95	Tane dormant
34	4. Boğum görülebilir	96	% 50 çimlenme yeteneği
35	5. Boğum görülebilir	97	Tane dormant değil
36	6. Boğum görülebilir	98	İkinci dormansinin teşviki
37	Bayrak yaprak görülebilir	99	İkinci dormansinin kalkışı
39	Bayrak yaprak yakacağı/ kulakcığı görülebilir		

\* Tercüme edenlerin ilavesi